This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

ERSITY LIBRARIES · STANFORD

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD UNIVERS

UNIVERSITY LIBRARIES · STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES · STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES · STANFORD

Gillet de Laumont,
Königl. Französ. General = Bergwerks =
Inspector.

Mineralogisches

Taschenbuch

für

das Jahr 1824

von

[illegible]rl Caesar Ritter von Leonhard,

[illegible]nen Rathe und Professor an der Universität zu Heidelberg.

Erste Abtheilung.

Mit dem Bildnisse Gillet de Laumonts und 3 Tafeln.

Frankfurt am Main, 1824.

In der Joh. Christ. Hermannschen Buchhandlung.

LIBRARY
GEOLOGY

549.05
T197
V.18

Inhalt.

Seite

I. Abhandlungen.

1. Ueber den Bau und die Wirksamkeit der Vulkane in verschiedenen Erdstrichen, von Herrn v. Humboldt. . . . . 3.
2. Bemerkungen über den Hyalosiderit und sein Verhältnifs zum Peridot und zur krystallisirten Eisenschlacke, von Herrn Hausmann . . . . . 40.
3. Ueber die Fisch-Abdrücke im bituminösen Mergelschiefer der Grafschaft Mannsfeld, von Herrn Germar . . . . 61.
4. Ueber den Antheil, welchen der Erdboden an den meteorischen Prozessen nimmt, von Herrn Meinecke . . . . . 74.
5. Beitrag zur richtigen Bestimmung der Bestandtheile des Basaltes, von Herrn Hessel. 119.

II. Uebersicht der neuen Entdeckungen und Veränderungen in der Mineralogie.

1. Geognosie.

Vorkommen des Basaltes in der kleinen Schneegrube im Riesengebirge, nach Hrn. Singer . . . . . 127.

Geognostische Bemerkungen über den Harz, nach Hrn. v. Bonnard . . . 131.

2. Miszellen . . . . . 162 — 203.

3. Briefwechsel.

Stifft. C. M. Marx. Burkhart. K. v. Oeynhausen. v. Oeynhausen. Zipser. v. Oeynhausen. Hausmann. A. Klipstein . . . . . 204 — 235.

4. Mineralienhandel . . . . 236.

I.

Abhandlungen.

1.

Ueber den Bau und die Wirksamkeit der Vulkane in verschiedenen Erdstrichen.

Von

Herrn Alexander v. Humboldt.

(Eine Vorlesung, gehalten in der Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin den 24. Januar 1823 *)).

Wenn man den Einfluſs betrachtet, den seit Jahrhunderten die erweiterte Erdkunde und wissenschaftliche Reisen in entfernte Regionen

*) Diese, in so vielfacher Beziehung interessante und wichtige Arbeit ist, meines Wissens, nicht Gegenstand des Buchhandels geworden; der verehrte Verfasser möge darum deren Aufnahme in diesen Blättern nicht mifsdeuten.
d. H.

auf das Studium der Natur ausgeübt haben, so erkennt man bald, wie verschiedenartig derselbe gewesen ist, je nachdem die Untersuchung auf die Formen der organischen Welt oder auf das todte Erdgebilde, auf die Kenntnifs der Felsarten, ihr relatives Alter und ihre Entstehung gerichtet war. Andere Gestalten von Pflanzen und Thieren beleben die Erde in jeglicher Zone, sey es, wo in der meergleichen Ebene die Wärme des Luftkreises nach der geographischen Breite und den mannichfaltigen Krümmungen der isothermen Linien, oder wo sie fast scheitelrecht, an dem steilen Abhange der Gebirgsketten, wechselt. Die organische Natur gibt jedem Erdstrich seinen eigenen physiognomischen Charakter; nicht so die unorganische, da, wo die feste Rinde des Erdkörpers von der Pflanzendecke entblöfst ist. Dieselben Gebirgsarten, gruppenweise sich anziehend und abstofsend, erscheinen in beiden Hemisphären vom Aequator an bis zu den Polen hin. In einem fernen Eilande, von fremdartigen Gewächsen umgeben, unter einem Himmel, wo nicht mehr die alten Sterne leuchten, erkennt oft der Seefahrer freudig erstaunt den heimischen Thonschiefer, die wohlbekannte Gebirgsart des Vaterlandes.

Diese Unabhängigkeit der geognostischen Verhältnisse von der gegenwärtigen Konstituzion der Klimate mindert nicht den wohlthätigen Einfluſs, welchen zahlreiche, in fremden Weltgegenden angestellte Beobachtungen auf die Fortschritte der Gebirgskunde und der physikalischen Geognosie ausüben, sie gibt derselben nur eine eigenthümliche Richtung. Jede Expedizion bereichert die Naturkunde mit neuen Pflanzen und Thiergattungen. Bald sind es organische Formen, die sich an längst bekannte Typen anreihen, und uns das regelmäſsig gewebte, oft scheinbar unterbrochene Nez belebter Natur-Bildungen in seiner ursprünglichen Vollkommenheit darstellen. Bald sind es Bildungen, die isolirt auftreten, als entkommene Reste untergegangener Geschlechter, oder als unbekannte, Erwartung erregende Glieder noch zu entdekkender Gruppen. Eine solche Mannichfaltigkeit gewährt freilich nicht die Untersuchung der festen Erdrinde. Sie offenbart uns vielmehr eine Uebereinstimmung in den Gemengtheilen, in der Auflagerung verschiedenartiger Massen und in ihrer periodischen Wiederkehr, welche die Bewunderung des Geognosten erregt. In der Andeskette, wie in dem Zentral-Gebirge Europa's, scheint eine Formazion gleichsam die andere

herbeizurufen. Gleichnamige Massen gestalten sich zu ähnlichen Formen: in Zwillingsberge, Basalte und Dolerit; als prallige Felswände, Dolomit, Quadersandstein und Porphyr; zu Glocken oder hochgewölbten Domen der glasige, feldspathreiche Trachyt. In den entferntesten Zonen sondern sich gleichartig, wie durch innere Entwickelung, gröfsere Krystalle aus dem dichten Gewebe der Grundmassen ab, umhüllen einander, treten in untergeordnete Lager zusammen, und verkündigen oft, als solche, die Nähe einer neuen unabhängigen Formazion. So spiegelt sich mehr oder minder klar, in jedem Gebirge von beträchtlicher Ausdehnung die ganze unorganische Welt; doch um die wichtigen Erscheinungen der Zusammensezzung, des relativen Alters und der Entstehung der Gebirgsarten vollständig zu erkennen, müssen Beobachtungen aus den verschiedensten Erdstrichen mit einander verglichen werden. Probleme, die dem Geognosten lange in seiner nordischen Heimath räthselhaft geschienen, finden ihre Lösung nahe am Aequator. Wenn die fernen Zonen, wie schon oben bemerkt ward, uns nicht neue Gebirgsarten liefern, das heifst unbekannte Gruppirungen einfacher Stoffe; so lehren sie uns dagegen die grofsen, überall gleichen Gesezze

enthüllen, nach denen die Schichten der Erdrinde sich wechselseitig tragen, sich gangartig durchbrechen, oder mittelst elastischer Kräfte gehoben werden.

Bei dem so eben geschilderten Nuzzen, den unser geognostisches Wissen aus Untersuchungen zieht, welche grofse Länderstrecken umfassen, darf es uns nicht befremden, dafs eine Klasse von Erscheinungen, mit der ich diese Versammlung vorzugsweise zu unterhalten wage, lange um so einseitiger betrachtet worden ist, als die Vergleichungspunkte schwieriger, man könnte fast sagen, mühevoller aufzufinden sind. Was man bis gegen das Ende des verflossenen Jahrhunderts von der Gestalt der Vulkane und dem Wirken ihrer unterirdischen Kräfte zu wissen glaubte, war von zwei Bergen des südlichen Italiens, dem Vesuv und dem Aetna hergenommen. Da der erste zugänglicher ist, und (wie alle niedrigen Vulkane) häufiger auswirft, so hat ein Hügel gleichsam zum Typus gedient, nach welchem man sich eine ganze ferne Welt, die mächtigen an einander gereihten Vulkane von Mexiko, Südamerika und den Asiatischen Inseln gebildet dachte. Ein solches Verfahren mufste mit Recht an Virgil's Hirten erinnern, der in

seiner engen Hütte das Vorbild der ewigen Stadt, des königlichen Rom's, zu sehen wähnte.

Allerdings hätte eine sorgfältigere Untersuchung des ganzen Mittelmeeres, besonders der östlichen Inseln und Küstenländer, wo die Menschheit zuerst zu geistiger Kultur und edleren Gefühlen erwachte, eine so einseitige Natur-Ansicht vernichten können. Aus dem tiefen Meeresgrunde haben sich hier, unter den Sporaden, Trachytfelsen zu Inseln erhoben, dem Azorischen Eilande ähnlich, das in drei Jahrhunderten dreimal, fast in gleichen Zeit-Abständen, periodisch erschienen ist. Zwischen Epidaurus und Trözene bei Methone hat der Peloponnes einen *Monte nuovo*, den Strabo beschrieben, und Dodwell wiedergesehen hat, höher als der *Monte nuovo* der Phlegräischen Felder bei Bajae, vielleicht selbst höher als der neue Vulkan von Jorullo in den Mexikanischen Ebenen, den ich von mehreren tausend kleinen, aus der Erde herausgeschobenen, noch gegenwärtig rauchenden Basaltkegeln umringt gefunden habe. Auch im Bassin des Mittelmeeres bricht das vulkanische Feuer nicht blos aus permanenten Kratern, aus isolirten Bergen aus, die eine dauernde Verbindung mit dem Innern der Erde haben, wie Stromboli, der Vesuv und der Aetna. Auf

Ischia, am Epomäus und wie es nach den Berichten der Alten scheint, auch in der Lelantischen Ebene bei Chalcis sind Laven aus Erdspalten geflossen, die sich plötzlich geöffnet haben. Neben diesen Erscheinungen, die in die historische Zeit, in das enge Gebiet sicherer Tradizionen fallen, und welche Ritter in seiner meisterhaften Erdkunde sammeln und erläutern wird, enthalten die Küsten des Mittelmeeres noch mannichfaltige Reste älterer Feuerwirkungen. Das südliche Frankreich zeigt uns in Auvergne ein eigenes geschlossenes System an einander gereiheter Vulkane, Trachytglocken, abwechselnd mit Auswurfskegeln, aus denen Lavaströme bandförmig sich ergiefsen. Die Lombardische seegleiche Ebene, welche den innersten Busen des Adriatischen Meeres bildet, umschliefst den Trachyt der Euganeischen Hügel, wo Dome von körnigem Trachyt, von Obsidian und Perlstein sich erheben; drei aus einander sich entwickelnden Massen, die den feuersteinhaltigen Jurakalk durchbrechen, aber nie in schmalen Strömen geflossen sind. Aehnliche Zeugen alter Erdrevoluzionen findet man in vielen Theilen des Griechischen Kontinents und in Vorderasien, Länder die dem Geognosten einst reichen Stoff zu Untersuchungen darbieten werden,

ich habe sie von dem niedrigsten Hügel bis zu 17700 Fuſs über der Meeresfläche anwachsen sehen; aber neben diesen Kegelbergen findet man auch permanente Feuerschlünde, bleibende Kommunikazionen mit dem Innern der Erde auf langgedehnten zackigen Rücken, und zwar nicht einmal immer in der Mitte ihrer mauerartigen Gipfel, sondern am Ende derselben, gegen den Abfall hin. So der Pichincha, der sich zwischen der Südsee und der Stadt Quito erhebt, und den Bouguer's früheste Barometer-Formeln berühmt gemacht haben; so die Vulkane, die in der, 10000 Fuſs hohen Steppe *de los Pastos* sich erheben. Alle diese Gipfel von mannichfaltigen Gestalten bestehen aus Trachyt sonst Trapp-Porphyr genannt, einem körnigen, rissig-zerklüfteten Gesteine von glasigem Feldspathe und Hornblende, welchem Augit, Glimmer, blätteriger Feldspath und Quarz keinesweges fremd sind. Wo die Zeugen des ersten Ausbruchs, ich möchte sagen, das alte Gerüste, sich vollständig erhalten hat, da umgibt die isolirten Kegelberge zirkusartig eine hohe Felsmauer, ein Mantel aus aufgelagerten Schichten zusammengesezt. Solche Mauern oder ringförmige Umgebungen heiſsen Erhebungs-Krater, eine groſse, wichtige Erscheinung, über welche der erste Geognost

unserer Zeit, Leopold v. Buch, aus dessen Schriften ich auch in dieser Abhandlung mehrere Ansichten entlehne, unserer Akademie vor fünf Jahren eine denkwürdige Abhandlung vorgelegt hat.

Mit dem Luftkreise durch Feuerschlünde kommunizirende Vulkane, konische Basalthügel und glockenförmige, kraterlose Trachytberge, leztere bald niedrig wie der Sarcouy, bald hoch wie der Chimborazo, bilden mannichfaltige Gruppen. Hier zeigt uns die vergleichende Erdkunde kleine Archipele, gleichsam geschlossene Berg-Systeme, mit Krater und Lavenströmen in den Kanarischen Inseln und den Azoren; ohne Krater und eigentliche Lavaströme in den Euganeen und dem Siebengebirge bei Bonn: dort beschreibt sie uns Vulkane, in einfachen oder doppelten Ketten an einander gereiht, viele hundert Meilen lange Züge, bald der Hauptrichtung der Gebirge parallel, wie in Guatimala, Peru und Java, bald die Axe der Gebirge senkrecht durchschneidend, wie im Lande der Azteken, wo feuerspeiende Trachytberge allein die hohe Schneegrenze erreichen, und wahrscheinlich auf einer Kluft ausgebrochen sind, die in einer Länge von 105 geographischen Meilen den gan-

zen Kontinent, vom stillen Meer bis zum Atlantischen Ozean durchschneidet.

Dieses Zusammendrängen der Vulkane bald in einzelne rundliche Gruppen, bald in doppelte Züge, liefert den entscheidensten Beweis, dafs die vulkanischen Wirkungen nicht von kleinlichen, der Oberfläche nahen Ursachen abhängen, sondern grofse tiefbegründete Erscheinungen sind. Der ganze östliche, an Metallen arme Theil des Amerikanischen Festlandes, ist in seinem gegenwärtigen Zustande ohne Feuerschlünde, ohne Trachytmassen, wahrscheinlich selbst ohne Basalte. Alle Vulkane sind, in dem, Asien gegenüber liegenden Theile vereinigt, in der meridianartig ausgedehnten, 1800 geographische Meilen langen Andeskette. Auch ist das ganze Hochland von Quito ein einziger vulkanischer Heerd, dessen Gipfel Pichincha, Kotopaxi und Tunguragua bilden. Das unterirdische Feuer bricht bald aus der einen, bald aus der andern dieser Oeffnungen aus, die man sich als abgesonderte Vulkane zu betrachten gewöhnt hat. Die fortschreitende Bewegung des Feuers ist hier seit drei Jahrhunderten von Norden gegen Süden gerichtet. Selbst die Erdbeben welche so furchtbar diesen Welttheil heimsuchen, liefern merkwürdige Beweise von der Existenz unterirdi-

scher Verbindungen, nicht blofs zwischen vulkanlosen Ländern, was längst bekannt ist, sondern auch zwischen Feuerschlünden, die weit von einander entfernt sind. So stiefs der Vulkan von Pasto östlich vom Flusse Guaytara, drei Monate lang im Jahre 1797 ununterbrochen eine hohe Rauchsäule aus. Diese Säule verschwand in demselben Augenblicke, als sechszig Meilen davon das grofse Erdbeben von Riobamba und der Schlammausbruch der Moya dreifsig bis vierzig Tausend Indianer tödteten. Die plözliche Erscheinung der Azorischen Insel Sabrina, am 30. Januar 1811, war der Vorbote der fürchterlichen Erdstöfse, welche weiter westlich vom Monat Mai 1811, bis zum Junius 1813 fast unaufhörlich, erst die Antillen, dann die Ebenen des Ohio und Missisippi und zulezt die gegenüberstehenden Küsten von Venezuela erschütterten. Dreifsig Tage nach der gänzlichen Zerstörung der Stadt Karakas erfolgte der Ausbruch des Vulkans von Sankt Vinzent in den nahen Antillen. In demselben Augenblicke als diese Explosion erfolgte, am 30. April 1811, wurde ein Schrecken erregendes, unterirdisches Getöse in allen Theilen einer Landstrecke von 2200 geogr. Quadratmeilen vernommen. Die Anwohner des Apure, beim Einfluss des Rio Nula,

verglichen diefs Getöse eben so, als die fernsten Küstenbewohner, mit der Wirkung schweren Geschüzzes. Von dem Einfluſs des Rio Nula in den Apure, durch welchen ich in den Orinoko gekommen bin, bis zum Vulkan von Sankt Vinzent, zählt man in gerader Richtung 157 geogr. Meilen. Diefs Getöse, welches sich gewifs nicht durch die Lüfte fortpflanzte, muſs eine tiefe unterirdische Ursache gehabt haben. Es war wenig stärker an den Küsten des Antillischen Meeres, dem ausbrechenden Vulkane näher, als in dem Innern des Landes.

Es würde zwecklos seyn, die Zahl dieser Beispiele zu vermehren, aber um an eine Erscheinung zu erinnern, die für Europa historisch wichtiger geworden ist, gedenke ich nur noch des bekannten Erdbebens von Lissabon. Gleichzeitig mit demselben, am 1. Nov. 1755, wurden nicht nur die Schweizer Seen, und das Meer an den Schwedischen Küsten heftig bewegt, selbst in den östlichen Antillen, um Martinique, Antigua und Barbados, wo die Fluth nie über 28 Zoll erreicht, stieg sie plözlich 20 Fuſs hoch. Alle diese Phänomene beweisen, daſs die unterirdischen Kräfte entweder dynamisch, spannend und erschütternd im Erdbeben, oder produzirend und chemisch verändernd in den Vulkanen

sich

sich äufsern. Sie beweisen auch, dafs diese Kräfte nicht oberflächlich aus der äufsern Erdrinde, sondern tief aus dem Innern unsers Planeten durch Klüfte und unausgefüllte Gänge nach den ensferntesten Punkten der Erdfläche gleichzeitig hinwirken.

Je mannichfaltiger der Bau der Vulkane, das heifst, der Erhebungen ist, welche den Kanal umschliefsen, durch welchen die geschmolzenen Massen des innern Erdkörpers an die Oberfläche gelangen, desto wichtiger ist es, diesen Bau mittelst genauer Messungen zu ergründen. Das Interesse dieser Messungen, die in einem andern Welttheile ein besonderer Gegenstand meiner Untersuchungen gewesen sind, wird durch die Betrachtung erhöht, dafs das zu Messende an vielen Punkten eine veränderliche Gröfse ist. Die philosophische Naturkunde ist bemüht, in dem Wechsel der Erscheinungen die Gegenwart an die Vergangenheit anzureihen. Um eine periodische Wiederkehr, oder überhaupt die Gesezze fortschreitender Natur-Veränderungen zu ergründen, bedarf es gewisser fester Punkte, sorgfältig angestellter Beobachtungen, die an bestimmte Epochen gebunden, zu numerischen Vergleichungen dienen können. Hätte auch nur von tausend zu tausend Jahren die

mittlere Temperatur des Luftkreises und der Erde in verschiedenen Breiten, oder die mittlere Höhe des Barometers an der Meeresfläche bestimmt werden können, so würden wir wissen, in welchem Verhältnisse die Wärme der Klimate zu- oder abgenommen, ob die Höhe der Atmosphäre Veränderungen erlitten hat. Eben dieser Vergleichungs-Punkte bedarf man für die Neigung und Abweichung der Magnetnadel, wie für die Intensität der magnetisch-elektrischen Kräfte, über welche im Kreise dieser Akademie zwei treffliche Physiker, Seebeck und Erman, ein so grofses Licht verbreitet haben. Wenn es ein rühmliches Geschäft gelehrter Gesellschaften ist, den kosmischen Veränderungen der Wärme, des Luftdruckes, der magnetischen Richtung und Ladung beharrlich nachzuspüren, so ist es dagegen die Pflicht des reisenden Geognosten bei Bestimmung der Unebenheiten der Erdoberfläche hauptsächlich auf die veränderliche Höhe der Vulkane Rücksicht zu nehmen. Was ich vormals in den Mexikanischen Gebirgen, am Toluka Nauhcampatepetl und Jorullo; in den Anden von Quito am Pichincha versucht, habe ich Gelegenheit gehabt, seit meiner Rückkehr nach Europa, zu verschiedenen Epochen am Vesuv zu wiederholen. Saussure hatte diesen Berg im

Jahr 1773 in einer Zeit gemessen, wo beide Ränder des Kraters, der nordwestliche und südöstliche, ihm gleich hoch schienen. Er fand ihre Höhe über der Meeresfläche 609 Toisen. Die Erupzion von 1794 verursachte einen Absturz gegen Süden, eine Ungleichheit der Kraterränder, welche das ungeübteste Auge selbst in grofser Entfernung unterscheidet. Wir mafsen, Herr v. Buch, Gay-Lussac und ich, im Jahr 1805 den Vesuv dreimal und fanden den nördlichen Rand, welcher der Somma gegenüber steht, la Rocca del Palo, genau wie Saussure; den südlichen Rand aber 71 Toisen niedriger, als 1773. Die ganze Höhe des Vulkans hatte gegen Torre del Greco hin (nach einer Seite, gegen welche seit 30 Jahren das Feuer gleichsam vorzugsweise hinwirkt), um $\frac{1}{9}$ abgenommen. Der Aschenkegel verhält sich zur ganzen Höhe des Berges am Vesuv wie 1 zu 3, am Pichincha wie 1 zu 10, am Pik von Teneriffa wie 1 zu 22. Der Vesuv hat also verhältnifsmäfsig den höchsten Aschenkegel, wahrscheinlich schon darum, weil er, als ein niedriger Vulkan, am meisten durch seinen Gipfel gewirkt hat. Vor wenigen Monaten ist es mir geglückt, nicht blos meine früheren Barometer-Messungen am Vesuv zu wiederholen, sondern auch, bei dreimaliger

Besteigung des Berges, eine vollständigere Bestimmung aller Kraterränder zu unternehmen. Diese Arbeit verdient vielleicht darum einiges Interesse, weil sie die Epoche grofser Erupzionen von 1805 bis 1822 umfafst, und vielleicht die einzige in allen ihren Theilen vergleichbare Messung ist, welche man bisher von irgend einem Vulkan bekannt gemacht hat. Sie beweist, dafs die Ränder der Krater, nicht blos da, wo sie (wie am Pik von Teneriffa und an allen Vulkanen der Andeskette), sichtbar aus Trachyt bestehen, sondern auch sonst überall ein weit beständigeres Phänomen sind, als man bisher geglaubt hat. Einfache Höhenwinkel aus denselben Punkten bestimmt, eignen sich zu diesen Untersuchungen noch mehr, als vollständige trigonometrische und barometrische Messungen. Nach meinen lezten Bestimmungen hat sich der nordwestliche Rand des Vesuv seit Saussure, also seit 49 Jahren, gar nicht, der südöstliche Rand, gegen Bosche tre Case hin, welcher 1794 um vierhundert Fufs niedriger ward, überaus wenig verändert.

Wenn man in öffentlichen Blättern, bei der Beschreibung grofser Auswürfe, so oft der gänzlich veränderten Gestalt des Vesuv erwähnt findet, wenn man diese Behauptungen durch die pittoresken Ansichten bewährt glaubt, welche

in Neapel von dem Berge entworfen werden, so liegt die Ursache des Irrthums darin, dafs man die Umrisse der Kraterränder mit den Umrissen der Auswurfskegel verwechselt, welche zufällig in der Mitte des Kraters auf dem, durch Dämpfe gehobenen Boden des Feuerschlundes sich bilden. Ein solcher Auswurfskegel, von Rapilli und Schlacken locker aufgethürmt, war in den Jahren 1816 und 1818 allmählich über dem südöstlichen Kraterrand sichtbar geworden. Die Erupzion vom Monat Februar 1822 hatte ihn dergestalt vergröfsert, dafs er selbst 70 bis 80 Fufs höher, als der nordwestliche Kraterrand (die Rocca del Palo), geworden war. Dieser merkwürdige Kegel nun, den man sich in Neapel als den eigentlichen Gipfel des Vesuv zu betrachten gewöhnt hatte, ist bei dem lezten Auswurf, in der Nacht vom 22. Oktober, mit furchtbarem Krachen eingestürzt, so, dafs der Boden des Kraters, der seit 1811 ununterbrochen zugänglich war, gegenwärtig 750 Fufs tiefer liegt, als der nördliche; 200 Fufs tiefer, als der südliche Rand des Vulkans. Die veränderliche Gestalt und relative Lage der Auswurfskegel, deren Oeffnungen man ja nicht, wie so oft geschieht, mit dem Krater des Vulkans, verwechseln mufs, gibt dem Vesuv zu verschiede-

nen Epochen eine eigenthümliche Physiognomie, und der Historiograph des Vulkans könnte dem Umrifs des Berggipfels, nach dem bloſsen Anblicke der Hackertschen Landschaften im Pallaste von Portici, je nachdem die nördliche oder südliche Seite des Berges höher angedeutet ist, das Jahr errathen, in welchem der Künstler die Skizze zu seinem Gemälde entworfen hat.

Einen Tag nach dem Einsturz des 400 Fuſs hohen Schlackenkegels, als bereits die kleinen, aber zahlreichen Lavaströme abgeflossen waren, in der Nacht vom 23. zum 24. Oktober, begann der feurige Ausbruch der Asche und der Rapilli. Er dauerte ununterbrochen 12 Tage fort; doch war er in den ersten 4 Tagen am gröſsten. Während dieser Zeit wurden die Detonazionen im Innern des Vulkans so stark, daſs die bloſse Erschütterung der Luft (von Erdstöſsen hat man durchaus nichts gespürt) die Decken der Zimmer im Pallaste von Portici sprengten. In den nahe gelegenen Dörfern Resina, Torre del Greco, Torre dell'Anunziata, und Bosche tre Case zeigte sich eine merkwürdige Erscheinung. Die Atmosphäre war dermaſsen mit Asche erfüllt, daſs die ganze Gegend, in der Mitte des Tages, mehrere Stunden lang in das tiefste Dunkel gehüllt blieb. Man ging mit Laternen in den

Strafsen, wie es so oft in Quito, bei den Ausbrüchen des Pichincha, geschieht. Nie war die Flucht der Einwohner allgemeiner gewesen. Man fürchtet Lavaströme weniger als einen Aschenauswurf: ein Phänomen, das in solcher Stärke hier unbekannt ist, und durch die dunkle Sage von der Zerstörungsweise von Herkulanum, Pompeji und Stabiae die Einbildungskraft der Menschen mit Schreckbildern erfüllt.

Der heifse Wasserdampf, welcher während der Erupzion aus dem Krater aufstieg, und sich in die Atmosphäre ergofs, bildete beim Erkalten ein dickes Gewölk um die, neun Tausend Fufs hohe Aschen- und Feuersäule. Eine so plözliche Kondensazion der Dämpfe und, wie Gay-Lussac gezeigt hat, die Bildung des Gewölkes selbst vermehrten die elektrische Spannung. Blizze fuhren schlängelnd nach allen Richtungen aus der Aschensäule umher, und man unterschied deutlich den rollenden Donner von dem innern Krachen des Vulkans. Bei keinem andern Ausbruche war das Spiel der elektrischen Schläge so auffallend gewesen.

Am Morgen des 26. Oktobers verbreitete sich die sonderbare Nachricht: ein Strom siedenden Wassers ergiefse sich aus dem Krater und stürze den Aschenkegel herab. Monticelli, der

eifrige und gelehrte Beobachter des Vulkans, erkannte bald, daſs eine optische Täuschung dieſs irrige Gerücht veranlaſst habe. Der vorgebliche Strom war eine groſse Menge trockener Asche, die aus einer Kluft in dem obersten Rande des Kraters, wie Triebsand, hervor schoſs. Nachdem ein, die Felder verödende Dürre dem Ausbruche des Vesuv vorhergegangen war, erregte, gegen das Ende desselben, das so eben beschriebene vulkanische Gewitter einen wolkenbruchartigen, aber lang anhaltenden Regen. Solch eine Erscheinung charakterisirt, unter allen Zonen, das Ende einer Erupzion. Da während derselben gewöhnlich der Aschenkegel in Wolken gehüllt ist, und da in seiner Nähe die Regengüsse am stärksten sind, so sieht man Schlammströme von allen Seiten herab flieſsen. Der erschrockene Landmann hält dieselben für Wasser, die aus dem Innern des Vulkans aufsteigen, und sich durch den Krater ergieſsen; der getäuschte Geognost glaubt in ihnen Meereswasser zu erkennen oder kothartige Erzeugnisse des Vulkans, sogenannte *eruptions boueuses*, oder, wie die alten Französischen Systematiker sagten, Produkte einer feuerig-wässerigen Liquefakzion.

Wenn die Gipfel der Vulkane (wie dieſs meist in der Andeskette der Fall ist) über die

Schneeregion hinausreichen, oder gar bis zur zweifachen Höhe des Aetna anwachsen, so werden, des geschmolzenen und einsinternden Schnees wegen, die so eben beschriebenen Inundazionen überaus häufig und verwüstend. Es sind Erscheinungen, die mit den Erupzionen der Vulkane meteorologisch zusammenhängen, und durch die Höhe der Berge, den Umfang ihrer stets beschneiten Gipfel und die Erwärmung der Wände der Aschenkegel vielfach modifizirt werden: aber als eigentliche vulkanische Erscheinungen dürfen sie nicht betrachtet werden. In weiten Höhlen, bald am Abhange, bald am Fuse der Vulkane, entstehen unterirdische Seen, die mit den Alpenbächen vielfach kommuniziren. Wenn Erdstöse, die allen Feuerausbrüchen der Andeskette vorhergehen, die ganze Masse des Vulkans mächtig erschüttern, so öffnen sich die unterirdischen Gewölbe, und es entstürzen ihnen zugleich Wasser, Fische und tuffartiger Schlamm. Dieſs ist die sonderbare Erscheinung, welche der Wels der Cyklopen (*Pimelodes Cyclopum*) gewährt, den die Bewohner des Hochlandes von Quito Prennadilla nennen, und den ich, kurz nach meiner Rückkunft, beschrieben habe. Als nördlich vom Chimborazo in der Nacht vom 19. zum 20. Junius 1698, der Gipfel des 18000

Fufs hohen Berges Karguairazo einstürzte, da bedeckten Schlamm und Fische, auf fast zwei Quadratmeilen, alle Felder umher. Eben so wurden sieben Jahr früher, die Faulfieber der Stadt Ibarra einem ähnlichen Fischauswurfe des Vulkans Imbaburu zugeschrieben.

Ich erinnere an diese Thatsachen, weil sie über den Unterschied zwischen dem Auswurf trockener Asche und schlammartiger, Holz, Kohle und Muscheln umwickelnder Anschwemmungen von Tuff und Trafs einiges Licht verbreiten. Die Aschenmenge, welche der Vesuv neuerlichst ausgeworfen, ist, wie Alles, was mit den Vulkanen und andern grofsen, schreckenerregenden Naturerscheinungen zusammenhängt, in öffentlichen Blättern übermäfsig vergröfsert worden, ja zwei Neapolitanische Chemiker Vicenzo Pepe und Giuseppe di Nobili, schrieben sogar, troz der Widersprüche von Monticelli und Covelli, der Asche Silber- und Goldgehalt zu. Nach meinen Untersuchungen, hat die in 12 Tagen gefallene Aschenschicht gegen Bosche tre Case hin, am Abhange des Conus, da, wo Rapilli beigemengt waren, nur drei Fufs, in der Ebene höchstens 15 bis 18 Zoll Dicke erreicht. Messungen dieser Art müssen nicht an solchen Stellen geschehen, wo die Asche, wie

Schnee oder Sand, vom Winde zusammengeweht, oder durch Wasser breiartig angeschwemmt ist. Die Zeiten sind vorüber, wo man, ganz nach Art der Alten, in den vulkanischen Erscheinungen nur das Wunderbare suchte, wo man, wie Ctesias, die Asche des Aetna bis nach der Indischen Halbinsel fliegen liefs. Ein Theil der Mexikanischen Gold- und Silbergänge, findet sich freilich in trachytartigem Porphyr: aber in der Vesuv-Asche, die ich mitgebracht, und die ein vortrefflicher Chemiker, Hr. Heinrich Rose, auf meine Bitte untersucht hat, ist keine Spur von Gold oder Silber zu erkennen.

So entfernt auch die Resultate, die ich hier entwickle, und welche Monticelli's genauern Beobachtungen entsprechen, von denen sind, die man in den lezten Monaten verbreitet hat, so bleibt doch der Aschenauswurf des Vesuv vom 24. zum 28. Oktober der denkwürdigste, von dem man, seit des älteren Plinius Tode, eine sichere Nachricht hat. Die Menge ist vielleicht dreimal gröfser gewesen, als alle Asche, welche man hat fallen sehen, so lange vulkanische Erscheinungen mit Aufmerksamkeit beobachtet werden. Eine Schicht von 15 bis 18 Zoll scheint, auf den ersten Anblick, unwichtig gegen die Masse, mit der wir Pompeji bedeckt

finden; aber ohne auch der Regengüsse und Anschwemmungen zu gedenken, die freilich wohl diese Masse, seit Jahrhunderten, vermehrt haben, mögen, ohne den lebhaften Streit wieder aufzuregen, der, jenseit der Alpen, über die Zerstörungs-Ursachen der Kampanischen Städte, mit vielem Skeptizismus geführt worden ist, darf man wohl hier in Erinnerung bringen, dafs die Ausbrüche eines Vulkans, in weit von einander entfernten Zeitepochen, ihrer Intensität nach, keinesweges mit einander zu vergleichen sind. Alle auf Analogieen gestüzte Schlüsse sind unzureichend, wenn sie sich auf quantitative Verhältnisse, auf Menge der Lava und Asche, auf Höhe der Rauchsäulen, auf Stärke der Detonazionen beziehen.

Aus der geographischen Beschreibung des Strabo und einem Urtheil des Vitruvius, über den vulkanischen Ursprung des Bimssteins, ersieht man, dafs bis zu Vespasian's Todesjahre, das heifst, bis zum Ausbruch, der Pompeji bedeckte, der Vesuv mehr einem ausgebrannten Vulkan, als einer Solfatara ähnlich sah. Wenn plözlich nach langer Ruhe die unterirdischen Kräfte sich neue Wege eröffneten, wenn die Schichten von uranfänglichem Gestein und Trachyt wiederum durchbrachen, so mufsten Wir-

kungen sich äufsern, für welche die später erfolgten kein Maafs abgeben könnten. Aus dem bekannten Briefe, in welchem der jüngere Plinius den Tod seines Oheims dem Tacitus berichtet, ersieht man deutlich, dafs die Erneuerung der Ausbrüche, man könnte sagen, die Wiederbelebung des schlummernden Vulkans mit Eruption der Asche anfing. Eben dieſs wurde bei Jorullo bemerkt, als der neue Vulkan im September 1759, Syenit- und Trachyt-Schichten durchbrechend, sich plözlich in der Ebene erhob. Die Landleute flohen, weil sie auf ihren Hütten Asche fanden, welche aus der überall geborstenen Erde hervorgeschleudert ward. Bei den gewöhnlichen periodischen Wirkungen der Vulkane, endigt dagegen der Aschenregen jede parzielle Erupzion. Ueberdieſs enthält der Brief des jüngeren Plinius eine Stelle, welche deutlich anzeigt, dafs gleich Anfangs, ohne Einfluſs der Anschwemmungen, die aus der Luft gefallene trockene Asche eine Höhe von 4 bis 5 Fufs erreichte. „Der Hof, heifst es im Verfolg der Erzählung, durch den man in das Zimmer trat, in welchem Plinius Mittagsruhe hielt, war so mit Asche und Bimsstein angefüllt, dafs, wenn der Schlafende länger gezögert hätte, er den Ausgang würde versperrt gefunden haben.“ In

dem geschlossenen Raume eines Hofes kann die Wirkung Asche zusammenwehender Winde wohl eben nicht beträchtlich gewesen seyn.

Ich habe es gewagt, meine vergleichende Uebersicht der Vulkane durch einzelne, am Vesuv angestellte Beobachtungen zu unterbrechen, theils des grofsen Interesses wegen, welches der lezte Ausbruch erregt hat, theils aber auch, weil jeder starke Aschenregen uns fast unwillkürlich an den klassischen Boden von Pompeji und Herkulanum erinnert. In einer Beilage, deren Lesung für diese Versammlung nicht geeignet ist, habe ich alle Elemente der Barometer-Messungen und Notizen über die geognostische Sammlung zusammengedrängt, welche ich am Ende des leztverflossenen Jahres am Vesuv, und in den Phlegräischen Feldern bei Pozzuoli zu machen Gelegenheit gehabt habe. Diese kleine Sammlung, so wie die Gebirgsarten, welche ich aus den Euganeen und aus dem, von Hr. v. Buch früher und gründlicher untersuchten Fleimserthale, zwischen Cavalese und Predazzo (im südlichen Tyrol) mitgebracht habe, werden dem Königlichen Museum einverleibt werden, eine Anstalt, die durch ihre Gemeinnüzzigkeit ganz den edlen Absichten des Monarchen entspricht

und deren geognostischer Theil, die fernsten Erdstriche umfassend, schon in dieser Hinsicht alle ähnlichen Sammlungen übertrifft.

Wir haben bisher die Gestalt und die Wirkungen derjenigen Vulkane betrachtet, die durch einen Krater in einer dauernden Verbindung mit dem Innern der Erde stehen. Ihre Gipfel sind gehobene, durch Gänge mannichfaltig durchschnittene Massen von Trachyt und Laven. Die Permanenz ihrer Wirkungen läfst auf eine sehr zusammengesezte Struktur schliefsen. Sie haben, so zu sagen, einen mehr individuellen Charakter, der in langen Perioden sich gleich bleibt. Nahegelegene Berge geben meist ganz verschiedene Produkte, Leuzit- und Feldspath-Laven; Obsidian mit Bimsstein und olivinhaltige, basaltartige Massen. Sie gehören zu den neueren Erscheinungen der Erde, durchbrechen meist alle Schichten des Flözgebirges, und ihre Auswürfe und Lavaströme sind spätern Ursprungs, als unsere Thäler. Ihr Leben, wenn man sich dieses figürlichen Ausdrucks bedienen dürfte, hängt von der Art und Dauer ihrer Verbindung mit dem Innern des Erdkörpers ab. Sie ruhen oft Jahrhunderte lang, entzünden sich plözlich wieder, und enden als Wasserdampf, Gasarten und Säuren ausstofsende Solfataren. Bisweilen, wie

an dem Pik von Teneriffa, ist ihr Gipfel bereits eine solche Werkstatt regenerirten Schwefels geworden, und doch entfliefsen noch mächtige Lavaströme den Seiten des Berges, basaltartig in der Tiefe, obsidianartig mit Bimsstein nach oben hin, wo der Druck *) geringer ist.

Unabhängig von diesen mit permanenten Kratern versehenen Vulkanen, gibt es eine andere Art vulkanischer Erscheinungen, die seltener beobachtet werden, aber vorzugsweise belehrend für die Geognosie, an die Urwelt, das heifst, an die frühesten Revoluzionen unsers Erdkörpers erinnern. Trachytberge öffnen sich plözlich, werfen Lava und Asche aus, und schliefsen sich wieder, vielleicht auf immer. So der mächtige Antisana in der Andeskette, so der Epomaeus auf Ischia im Jahre 1302. Bisweilen geschieht ein solcher Ausbruch selbst in der Ebene, wie im Hochlande von Quito, in Island, fern vom Hekla, und in Euboea in den Lelantischen Gefilden. Viele der gehobenen Inseln gehören zu diesen vorübergehenden Erscheinungen.

Die

*) Leopold v. Buch, über den Pik von Teneriffa, in den Abhandl. der Königl. Akademie zu Berlin, 1820 — 21; pag. 99.

Die Verbindung mit dem inneren Erdkörper ist dann nicht permanent: die Wirkung hört auf, sobald die Kluft, der kommunizirende Kanal, wiederum geschlossen ist. Gänge von Basalt, Dolerit und Porphyr, welche in verschiedenen Erdstrichen fast alle Formazionen durchschneiden, Syenit, Augit-Porphyr und Mandelstein-Massen, welche die neuesten Schichten des Uebergangs-Gebirges und die älteste Schicht des Flöz-Gebirges charakterisiren, sind wahrscheinlich auf eine ähnliche Weise gebildet worden. In dem Jugendalter unseres Planeten drangen die flüssig gebliebenen Stoffe des Innern durch die überall geborstene Erdrinde hervor; bald erstarrend als körniges Ganggestein, bald sich überlagernd und schichtenweise verbreitend. Was die Urwelt von ausschliefslich sogenannten vulkanischen Gebirgsarten uns überliefert hat, ist nicht bandartig, wie die Laven unserer isolirten Kegelberge, geflossen. Die Gemenge von Augit, Titaneisen, glasigem Feldspath und Hornblende mögen zu verschiedenen Epochen dieselben gewesen seyn: bald dem Basalte, bald dem Trachyte näher: die chemischen Stoffe mögen sich (wie es Herr Mitscherlich's neue wichtige Arbeiten und die Analogie künstlicher Feuerprodukte uns lehren) in bestimmten Mischungs-Ver-

hältnissen krystallinisch an einander gereiht haben; immer erkennen wir, dafs ähnlich zusammengesezte Stoffe auf sehr verschiedenen Wegen an die Oberfläche der Erde gekommen sind, entweder blos gehoben, oder mittelst temporärer Spalten durch ältere Gebirgs-Schichten, das heifst, durch die früher oxydirte Erdrinde hervorbrechend, oder aus Kegelbergen, die einen permanenten Krater haben, als Lavaströme ergossen. Die Verwechselung dieser so verschiedenartigen Erscheinungen führt die Geognosie der Vulkane in das Dunkel zurück, dem eine grofse Zahl vergleichender Erfahrungen sie allmählich zu entreifsen angefangen hat.

Es ist oft die Frage aufgeworfen worden, was in den Vulkanen brenne, was die Wärme errege, bei der Erde und Metalle schmelzend sich mischen. Die neuere Chemie antwortet: was da brennt, sind die Erden, die Metalle, die Alkalien selbst, das heifst, die Metalloide dieser Stoffe. Die feste, bereits oxydirte Erdrinde scheidet das umgebende sauerstoffhaltige Luftmeer von den brennbaren unoxydirten Stoffen im Innern unseres Planeten. Die Erfahrungen, die man unter allen Zonen in Bergwerken und Höhlen gemacht, und die ich mit Herrn

Arago in einer eigenen Abhandlung zusammengestellt, beweisen, dafs schon in geringer Tiefe die Wärme des Erdkörpers um Vieles höher, als an demselben Orte die mittlere Temperatur des Luftkreises ist. Eine so merkwürdige und fast allgemein bewährte Thatsache steht in Verbindung mit dem, was die vulkanischen Erscheinungen uns lehren. Laplace hat sogar schon die Tiefe zu berechnen versucht, in welcher man den Erdkörper als eine geschmolzene Masse betrachten könne. Welche Zweifel man auch, troz der gerechten Verehrung, die einem so grofsen Namen gebührt, gegen die numerische Gewifsheit, einer solchen Rechnung erheben kann, so bleibt es doch wahrscheinlich, dafs alle vulkanische Erscheinungen aus einer sehr einfachen Ursache, aus einer steten oder vorübergehenden Verbindung zwischen dem Innern und Aeufsern unseres Planeten entstehen. Elastische Dämpfe drücken die geschmolzenen, sich oxydirenden Stoffe durch tiefe Spalten aufwärts. Vulkane sind, so zu sagen, intermittirende Erdquellen; die flüssigen Gemenge von Metallen, Alkalien und Erden, die zu Lavaströmen erstarren, fliefsen sanft und stille, wenn sie, gehoben, irgendwo einen Ausgang finden. Auf ähnliche Weise stellten sich die Alten (nach Platon's

Phaedon) alle vulkanischen Feuerströme, als Ausflüsse des Pyriphlegethon vor.

Diesen Betrachtungen sey mir erlaubt, eine andere noch gewagtere anzuschliefsen. Vielleicht liegt auch in der innern Wärme des Erdkörpers, auf welche Thermometer-Versuche und Beobachtungen über die Vulkane hindeuten, die Ursache eines der wunderbarsten Phänomene, welche die Petrefakten-Kunde uns darbietet. Tropische Thier-Gestalten, baumartige Farrenkräuter, Palmen und Bambus-Gewächse liegen vergraben im kalten Norden. Ueberall zeigt uns die Urwelt eine Vertheilung organischer Bildungen, mit der die dermalige Beschaffenheit der Klimate im Widerspruch steht. Zur Lösung eines so wichtigen Problems hat man mehrerlei Hypothesen ersonnen, Annäherung eines Kometen, veränderte Schiefe der Ekliptik, vermehrte Intensität des Sonnenlichtes. Keine derselben hat den Astronomen, den Physiker und den Geognosten zugleich befriedigen können. Ich meines Theils lasse gern unverändert die Axe der Erde, oder das Licht der Sonnenscheibe, aus deren Flecken ein berühmter Sternkundiger Fruchtbarkeit und Mifswachs der Felder erklärt hat; aber ich glaube zu erkennen, dafs in jeglichem Planeten, unabhängig von seinen Verhältnissen

zu einem Zentralkörper und von seinem astronomischen Stande, mannichfaltige Ursachen der Wärme-Entbindung liegen, durch Oxydazions-Prozesse, Niederschläge und chemisch veränderte Kapazität der Körper, durch Zunahme elektrisch-magnetischer Ladung, durch geöffnete Kommunikazion zwischen den innern und äufsern Theilen.

Wo in der Vorwelt die tiefgespaltete Erdrinde aus ihren Klüften Wärme ausstrahlte, da konnten vielleicht Jahrhunderte lang, in ganzen Länderstrecken, Palmen und baumartige Farrenkräuter und alle Thiere der heifsen Zone gedeihen. Nach dieser Ansicht der Dinge, die ich in einem eben erschienenen Werke: Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Hemisphären bereits angedeutet habe, wäre die Temperatur der Vulkane die des innern Erdkörpers selbst, und dieselbe Ursache, welche jezt so schauervolle Verwüstungen anrichtet, hätte einst, auf der neu oxydirten Erdrinde, auf den tief zerklüfteten Felsschichten, unter jeglicher Zone, den üppigsten Pflanzenwuchs hervorrufen können.

Ist man geneigt anzunehmen, um die wunderbare Vertheilung der Tropen-Bildungen in

ihren alten Grabstätten zu erklären, dafs langbehaarte elephantenartige Thiere, jezt von Eisschollen umschlossen, einst den nördlichen Klimaten ursprünglich eigen waren, und dafs ähnliche, demselben Haupt-Typus zugehörige Bildungen, wie Löwen und Luchse, zugleich in ganz verschiedenen Klimaten leben konnten, so würde eine solche Erklärungsweise sich doch wohl nicht auf die Pflanzen-Produkte ausdehnen lassen. Aus Gründen, welche die Physiologie der Gewächse entwickelt, können Palmen, Pisang-Gewächse und baumartige Monokotyledonen nicht die nordische Kälte ertragen, und in dem geognostischen Problem, das wir hier berühren; scheint es mir schwer, Pflanzen- und Thier-Bildungen von einander zu trennen. Dieselbe Erklärungsart mufs beide Bildungen umfassen.

Ich habe am Schlusse dieser Abhandlung den Thatsachen, die in den verschiedensten Weltgegenden gesammelt worden sind, unsichere hypothetische Vermuthungen angereiht. Die philosophische Naturkunde erhebt sich über die Bedürfnisse einer blofsen Naturbeschreibung. Sie besteht nicht in einer sterilen Anhäufung isolirter Beobachtungen. Dem neugierig regsamen Geiste des Menschen sey es bisweilen er-

laubt, aus der Gegenwart in die Vorzeit hinüber zu schweifen, zu ahnen, was noch nicht klar erkannt werden kann, und sich an den alten, unter vielerlei Formen wiederkehrenden Mythen der Geognosie zu ergözzen.

2.

Bemerkungen über den Hyalosiderit und sein Verhältniſs zum Peridot und zur krystallisirten Eisenschlacke.

Von

Herrn Hofrath und Professor HAUSMANN *zu Göttingen.*

(Hierzu Tafel I.)

Der Name Hyalosiderit wurde zur Bezeichnung eines Fossils gewählt, welches mein Freund und ehemaliger sehr eifriger Zuhörer, Herr Professor WALCHNER zu Freiburg, im Jahre 1819 im basaltischen Mandelstein, in der Gegend von Sasbach, am Kaiserstuhle im Breisgau, entdeckt hat. Er findet sich daselbst in Gesell-

schaft von Augit und Bitterkalk, theils krystallisirt, theils in kleinen, zusammengesinterten, krystallinischen Körnern, in jenem Mandelsteine eingewachsen.

Die kleinen, gemeiniglich nur ein Paar Linien messenden Krystalle, haben die Gestalt von Rektangulär-Oktaedern, die gemeiniglich in der Richtung der einen oder andern Grundkanten-Linie verlängert sind. Die Endecken sind bald mehr, bald weniger abgestumpft, zuweilen so stark, dafs die Krystalle das Ansehen rechteckiger, an den Seiten zugeschärfter Tafeln haben. Die stumpfen Grundkanten sind ebenfalls zuweilen abgestumpft, und entweder diese, oder sämmtliche Grundkanten sind mannichmal zugeschärft. Auch zeigen sich wohl sehr kleine Zuschärfungen der Grundecken (s. Fig. 3, 4, 5, 6, 7.).

Die Krystalle sind bald einzeln, bald zusammengewachsen. Regelmäfsige Zwillings-Krystallisazionen sind aber bis jezt nicht gefunden.

Die Oberfläche der Krystalle ist glatt und metallisch-glänzend. Oft hat sie einen dünnen Ueberzug von Eisenoxyd-Hydrat. Sie erscheint bei zurückgeworfenem Lichte entweder messinggelb, oder mit bunten Stahlfarben. Uebrigens

zeigt sich die Farbe röthlichgelb oder gelblichbraun.

Herr Prof. WALCHNER hat an den Krystallen einen unvollkommenen Blätter-Durchgang, rechtwinklich gegen die Achse wahrgenommen.

Der Bruch ist muschelich und glasartig glänzend.

Das Fossil ist an den Kanten und in dünnen Splittern durchscheinend. Bei durchfallendem Lichte zeigt es eine hyazinthrothe, in das Weingelbe übergehende Farbe.

Das Pulver ist zimmetbraun.

In Hinsicht der Härte stehet der Hyalosiderit in der Mitte zwischen Apatit und Feldspath.

Sein spezifisches Gewicht ist nach der Bestimmung des Herrn Prof. WALCHNER = 2,875.

Die Krystalle sind dem Magnete folgsam.

Sie werden, der Löthrohr-Flamme für sich ausgesezt, schwarz, und schmelzen schwer zu einer schwarzen, dem Magnete folgsamen Schlakke. Boraxglas löst im Flusse den Hyalosiderit auf, und wird davon grünlich gefärbt; welche Farbe bei dem Erkalten blasser wird.

Salzsäure bildet mit dem Fossil, in gewöhnlicher Temperatur, eine Gallerte.

Nach der Analyse des Herrn Prof. Walchner *) enthalten 100 Theile des Hyalosiderites:

Kieselerde	31,684
Schwarzes Eisenoxyd	29,711
Bittererde	32,403
Thonerde	2,211
Manganoxyd	0,480
Kali	2,788
Eine Spur von Kalk	
	99,227.

Als mir Herr Prof. Walchner den Hyalosiderit mittheilte, fiel mir sogleich eine Aehnlichkeit zwischen diesem Fossil und den früher von mir beschriebenen Schlacken-Krystallen auf **), die besonders ausgezeichnet in Höhlun-

*) *De Hyalosiderite. Disquis. Mineralogico-chemica quam, ut veniam legendi in Univ. Alberto-Ludoviciana rite obtineat, scripsit* Fridericus Walchner *Med. Doctor. Frib. Brisg.* 1823. *p.* 14.

**) S. v. Moll's neue Jahrbücher der Berg- und Hüttenk. Bd. 3. Lief. 1. p. 39. — *Specimen crystallographiae metallurgicae. Comment. Soc. Reg. scient. Gottingens. recent. Vol. IV.* §. 31. 32.

gen der Eisenfrisch- und Stahlschlacken vorkommen, die ich aber auch unter den Produkten sehr abweichender metallurgischer Prozesse, namentlich unter den Schlacken der Kupfer-Roharbeit verschiedener Hütten fand. Eine genauere Vergleichung bestätigte die Uebereinstimmung jenes Naturproduktes mit diesem Kunstprodukte in den mehrsten Eigenschaften, vollkommen. Die Krystalle sind nicht blos im Allgemeinen einander ähnlich, sondern kommen mit einander auch in Hinsicht der Neigung gewisser Flächen überein. Aufserdem zeigt das äufsere und innere Ansehen, zeigen Bruch, Farbe, Glanz, Durchscheinenheit, auffallende Aehnlichkeit. Nicht weniger ist die Härte übereinstimmend, so wie das Verhalten gegen den Magnet, vor dem Löthrohre und gegen Säuren. Nur in Hinsicht des spezifischen Gewichtes findet ein bedeutender Unterschied statt, indem nach den, vom Herrn Prof. Walchner angestellten, Wägungen, das eigenthümliche Gewicht der krystallisirten Schlakke, zwischen 3,529 und 3,870 abändert, mithin weit gröfser als das des Hyalosiderites ist. Diese Abweichung deutet auf eine Verschiedenheit im Mischungs-Verhältnisse hin, die sich schon aus einer, von dem seligen Klaproth mitgetheilten, Analyse eines ohne Zweifel hierher ge-

hörenden Hütten-Produktes *) ergibt, und auch durch mehrere, von Herrn Walchner mit krystallisirten Eisenschlacken verschiedener Hütten vorgenommenen chemischen Zerlegungen, bestätigt worden **). Es wurden nämlich gefunden:

1) in einer krystallisirten Eisenfrisch-Schlacke von Dax in den Pyrenäen:

Kieselerde	32,959
Schwarzes Eisenoxyd	61,235
Bittererde	1,896
Thonerde	1,560
Manganoxyd	1,301
Kali	0,204
	99,155

2) In einer krystallisirten Eisenfrisch-Schlacke von Badenhausen am Harz:

Kieselerde	32,346
Schwarzes Eisenoxyd	62,042
Bittererde	1,404
Thonerde	1,024
Manganoxyd	2,645
Kali	0,285
	99,746

*) Beiträge zur chem. Kenntn. d. Min. V. p. 222.

**) *De Hyalosiderite.* p. 14. 15.

3) In einer krystallisirten Kupfer-Rohschlacke von Lautenthal am Harz:

Kieselerde	29,245
Schwarzes Eisenoxyd	65,316
Kupferoxyd	2,646
Bittererde	1,304
Thonerde	1,244
Manganoxyd	1,460
Kali	0,184
	99,399

Aus der Vergleichung dieser Analysen mit den Bestandtheilen des Hyalosiderites, ergibt sich das interessante Resultat: dafs die krystallisirte Schlacke in Hinsicht des Qualitativen der Mischung, mit dem Fossile vom Kaiserstuhle zwar sehr übereinstimmt, aber in Hinsicht des Quantitativen bedeutend abweicht, indem in der Schlacke der Gehalt an schwarzem Eisenoxyd mehr als noch einmal so viel wie in dem Hyalosiderite beträgt; wogegen in diesem der Bittererde-Gehalt sehr grofs ist, der in der Schlacke nur einen geringen Theil der Mischung ausmacht. Es darf hierbei nicht übersehen werden, dafs bei dieser Abweichung der Kieselerde-Gehalt gleich grofs ist, und dafs in der Mischung der Schlacke beinahe genau so viel Bittererde fehlt, als darin vom schwarzen Eisenoxyde mehr vor-

handen ist, wie in der Mischung des Hyalosiderites. Man wird daher annehmen dürfen, dafs die krystallisirte Schlacke mit dem Hyalosiderite im Wesentlichen der Mischung übereinstimmt; dafs dieser wesentliche Theil, oder der charakterisirende Bestandtheil, eine Verbindung der Kieselerde mit dem schwarzen Eisenoxyde, oder, nach der Berzelius'schen Nomenklatur, ein Eisensilikat ist; dafs mit diesem verschiedene andere Silikate als weniger wesentliche Bestandtheile verbunden sind, von welchen das Bittererde-Silikat im Hyalosiderit so viel beträgt, dafs dadurch die Hälfte des, in der Schlacke enthaltenen, Eisen-Silikates verdrängt wird.

Es fragt sich nun, ob der Hyalosiderit wirklich Anspruch darauf machen könne, als eine Mineral-Spezies angesehen zu werden, die sich von allen bisher bekannt gewordenen Mineral-Substanzen wesentlich unterscheidet. Das äufsere Ansehen, besonders die Krystall-Formen, so wie mehrere physikalische und chemische Eigenschaften, schienen dafür zu reden. Dagegen aber zeigt die, in der oben angeführten Schrift des Herrn Prof. Walchner dargelegte, chemische Zusammensezzung des Hyalosiderites

in Hinsicht des Qualitativen eine auffallende Uebereinstimmung mit der Mischung des Chrysolithes und Olivins, welche Körper bekanntlich aus Kieselerde, Bittererde und Eisenoxyd, oder aus der Verbindung eines Eisen-Silikates mit einem Bittererde-Silikate bestehen. In Hinsicht des quantitativen Verhältnisses weichen freilich diese Mineralkörper bedeutend von dem Hyalosiderite ab, indem in jenen der Bittererde-Gehalt bedeutend gröfser, der Eisenoxyd-Gehalt dagegen sehr viel geringer ist; zu welcher Abweichung besonders bei dem Olivin auch noch ein weit gröfserer Kieselerde-Gehalt sich gesellt. Ich wurde durch diese Bemerkungen veranlafst, eine genaue Vergleichung der Krystallisazionen des Hyalosiderites mit denen der Peridot-Substanz vorzunehmen, wobei eine so nahe Uebereinstimmung sich ergeben hat, dafs ich jezt keinen Anstand nehme, die Krystallisazions-Systeme jener Fossilien für übereinstimmend zu halten.

Bevor ich das Verhältnifs entwickeln kann, in welchem die Krystall-Formen des Hyalosiderites zu denen des Peridotes stehen, wird es erforderlich seyn, das Krystallisazions-System des lezteren, nach der, in meinen Untersuchungen über die Formen der leblosen

losen Natur mitgetheilten Methode, kurz darzustellen. Ich werde dabei in Hinsicht der Winkel-Bestimmungen, von den in Haüy's *Traité de Minéralogie* enthaltenen Angaben ausgehen.

Das Krystallisazions-System der Peridot-Substanz ist ein trimetrisches *). Unter den bis jezt bekannt gewordenen Flächen an den Gliedern dieses Systems, können allein die von Haüy mit e bezeichneten, als primäre gelten. Nimmt man sie für solche an, so sind Haüy's Flächen P, M, T, d, h und n als Grenzflächen zu betrachten, denen nach meiner Bezeichnungsart, die Buchstaben A, B′, B, D′, D und E zukommen **).

Die Flächen P (Fig. 1.), sind nach Haüy's Angaben gegen E unter 144° 10′ geneigt, und diese Flächen machen mit den Grenzflächen B′ Winkel von 155° 54′. Es beträgt demnach die

*) S. meine Untersuchungen über die Formen der lebl. Nat. p. 417.

**) Ich darf hier nicht unerwähnt lassen, dafs mehrere von Haüy's Zeichnungen der Peridot-Krystallisazionen den Fehler haben, dafs die Kanten, welche die Flächen d an den Seiten begrenzen, nicht parallel laufend dargestellt sind.

Neigung der primären Flächen gegen die Hauptaxe, 35° 50′, und es messen die Winkel der Basis des primären Rhomben-Oktaeders 131° 48′ und 48° 12′. Hieraus ist das Grund-Verhältnifs abzuleiten. Das jenen Winkel-Bestimmungen am nächsten Entsprechende ist:

$B'E : EC : CA = 3 : \sqrt{45} : \sqrt{86}$. (Fig. 2.).

Diesem gemäfs ist die Neigung der Flächen P gegen die Hauptaxe = 35° 52′ 50″, und sind die Winkel der Basis = 131° 48′ 36″ und 48° 11′ 24″. Die primären Grundkanten oder der Winkel $AEA' = 108° 14' 20''$. Die gröfseren Seitenkanten $D' = 141° 22' 2''$; die kleineren $D = 84° 35' 54''$. Die Grenzflächen d′ (Fig. 1.), sind unter 38° 23′ 37″, und die Grenzflächen d, unter 60° 33′ 39″ gegen die Hauptaxe geneigt.

Die in der horizontalen Zone liegenden Flächen, welche bei Haüy mit s bezeichnet sind, entsprechen dem sekundären Verhältnisse $CB : 2CB'$, daher ihnen das Zeichen $BB'\frac{1}{2}$ zukommt. Ihre Neigung gegen die kürzere Nebenaxe beträgt 48° 11′ 22″. Die in derselben Zone liegenden, von Haüy mit z bezeichneten Flächen, entsprechen dem Verhältnisse $CB : 4CB'$, daher ihnen das Zeichen $BB'\frac{1}{4}$ gebührt. Ihre Neigung gegen die kürzere Nebenaxe mifst 29° 12′ 20″.

Haüy's Flächen k liegen in der zweiten vertikalen Kantenzone und ihre Neigung richtet sich nach dem sekundären Verhältnisse CB : 2CA, daher ihr Neigen BA $\frac{1}{2}$ ist. Ihre Neigung gegen die Hauptaxe beträgt 41° 32′ 19″.

Aus der Vergleichung dieser Flächen der Peridot-Krystallisazionen mit den bisher am Hyalosiderite bemerkten Flächen, scheint sich zu ergeben, dafs die in der Abhandlung des Herrn Walchner mit d′ bezeichneten Flächen, mit den Peridot-Flächen BA $\frac{1}{2}$ übereinstimmen; wenn gleich die hier mitgetheilte Gröfse ihres Neigungs-Winkels, etwas von der vorhin angegebenen abweicht. Nach einer von Herrn Walchner und mir gemeinschaftlich vorgenommenen Messung, schien die Neigung jener Fläche, gegen die Fläche a etwas über 130° zu betragen, wogegen nach obiger Voraussezzung, diese Neigung etwas über 131 $\frac{1}{2}$° mifst. Aehnliche kleine Differenzen ergeben sich, wenn die übrigen am Hyalosiderite beobachteten Flächen, auf die Grundform des Peridot-Systems zurückgeführt werden. Hiernach würde z. B. den in der Walchner'schen Schrift durch d bezeichneten Flächen, das Zeichen AB′$\frac{3}{2}$ zukommen, und die Neigung derselben gegen a nahe an 140° be-

tragen; wogegen bei der von Herrn Walchner und mir vorgenommenen Bestimmung, dieser Winkel ungefähr 141° zu messen schien. Wenn wir nun gleich diese Messungen, die mit einem Haüy'schen Goniometer vorgenommen wurden, mit möglichster Sorgfalt anstellten, so durften wir ihnen doch, bei der sehr geringen Gröfse und oft unreinen Ausbildung der Krystalle, keinen hohen Grad von Genauigkeit beilegen; daher ich glaube annehmen zu dürfen, dafs jene nicht sehr bedeutenden Differenzen, der Unvollkommenheit der Messung zuzuschreiben sind, und dafs wirklich die Krystallisazionen des Hyalosiderites, dem Systeme der Peridot-Substanz angehören. Dieses angenommen, so sind die bisher am Hyalosiderite wahrgenommenen Flächen folgende: (Fig. 3, 4, 5, 6, 7.)

P.
A.
a
B.
b
$BA\frac{1}{2}$.
n
$B'A\frac{1}{2}$. ?
o'
$BA\frac{1}{4}$.
o
$AB'\frac{s}{2}$.
r'

Die bisher beobachteten Kombinazionen sind:

1) $\overset{P}{8P} \cdot \overset{a}{2A} \cdot \overset{n}{4BA^{\frac{1}{2}}} \cdot \overset{r'}{4AB'^{\frac{3}{2}}}$. (Fig. 3.)

2) $\overset{a}{2A} \cdot \overset{n}{4BA^{\frac{1}{2}}} \cdot \overset{r'}{4AB'^{\frac{3}{2}}}$. (Fig. 4.)

3) $\overset{a}{2A} \cdot \overset{b}{2B} \cdot \overset{n}{4BA^{\frac{1}{2}}} \cdot \overset{r'}{4AB'^{\frac{3}{2}}}$. (Fig. 5.)

4) $\overset{a}{2A} \cdot \overset{n}{4BA^{\frac{1}{2}}} \cdot \overset{o}{4BA^{\frac{1}{3}}} \cdot \overset{r'}{4AB'^{\frac{3}{2}}}$. (Fig. 6.)

5) $\overset{a}{2A} \cdot \overset{n}{4BA^{\frac{1}{2}}} \cdot \overset{o'}{4B'A^{\frac{1}{3}}}(?) \cdot \overset{o}{4BA^{\frac{1}{3}}} \cdot \overset{r'}{4AB'^{\frac{3}{2}}}$. (Fig. 7.)

Die vorzüglichsten Einfallswinkel sind folgende:

Fläche	P	gegen	P′	=	108° 14′ 20″
—	a	—	b	=	90°
—	a	—	r′	=	139° 55′ 32″
—	a	—	o′	=	104° 47′ 46″ ?
—	a	—	n	=	131° 32′ 19″
—	a	—	o	=	120° 34′ 1″
—	r′	—	r′	=	80° 8′ 56″
—	o′	—	o′	=	150° 24′ 28″ ?
—	r′	—	o′	=	144° 52′ 14″ ?
—	n	—	n	=	96° 55′ 22″
—	o	—	o	=	118° 51′ 58″
—	n	—	o	=	169° 1′ 42″
—	n	—	b	=	138° 27′ 41″

In Hinsicht auf den allgemeinen Typus der Krystallisazionen, zeigt sich unter den Formen

des Peridotes und Hyalosiderites eine merkwürdige Verschiedenheit darin, dafs bei jenem Körper eine prismatische Verlängerung in der Richtung der Hauptaxe vorhanden zu seyn pflegt, wogegen bei diesem Verlängerungen in der Richtung der einen oder anderen Nebenaxe vorherrschen, und zuweilen starke Verkürzungen in der Richtung der Hauptaxe vorkommen, so, dafs die Krystall-Formen ein tafelartiges Ansehen haben.

Stellen wir nun noch eine Vergleichung unter den übrigen Merkmalen des Peridotes und Hyalosiderites an, so ergibt sich zwar in Hinsicht mancher eine Aehnlichkeit; aber auch bei mehreren bedeutenden, eine auffallende Verschiedenheit. Aehnlichkeit zeigen Bruch, innerer Glanz, und die eigenthümliche Art der spontanen Zersezzung, wobei eine Masse sich bildet, in welcher Eisenoxyd-Hydrat durch die Farbe sich kenntlich macht. Bedeutende Verschiedenheiten zeigen sich dagegen im Blätter-Durchgange, indem die beiden vertikalen Durchgänge des Peridotes, bis jezt wenigstens bei dem Hyalosiderite nicht beobachtet worden; im spezifischen Gewichte, welches bei jenem gröfser ist; in der Härte, worin ebenfalls der

Hyalosiderit dem Peridote nachstehet; in dem Verhalten gegen den Magnet. Weniger bedeutende Verschiedenheiten liegen in der äufseren und inneren Farbe, und in dem äufsern Glanze.

Wenn nun gleich sowohl die Bestandtheile, als auch die Krystallisazionen des Hyalosiderites dafür reden dürften, dafs er der Mineral-Spezies des Peridotes angehöre; so wird er doch in einem Systeme, welches durchgehends die Verhältnisse nachzuweisen und darzustellen strebt, in denen die Mischung der leblosen Naturkörper zu ihren übrigen Eigenschaften steht, von den bisher aufgeführten Gliedern jener Spezies, dem Chrysolithe und Olivin unterschieden, und zwar nach der von mir befolgten Methode, als eine besondere Formazion der Peridot-Substanz betrachtet werden müssen. Diese mit dem Namen Hyalosiderit zu belegende Formazion, unterscheidet sich chemisch von den Formazionen Chrysolith und Olivin, durch einen weit gröfseren Gehalt an schwarzem Eisenoxyd, und einen viel geringeren Bittererde-Gehalt. Die übrigen Unterscheidungs-Kennzeichen liegen vorzüglich in dem Vorherrschen der Flächen der

beiden vertikalen Kanten-Zonen, in Verbindung mit den horizontalen Flächen; in dem geringeren spezifischen Gewichte; der geringeren Härte, und dem abweichenden Verhalten gegen den Magnet.

Jezt sey es mir noch erlaubt, einige Bemerkungen über das Verhältnifs der Krystallisazionen der oben erwähnten Eisenschlacke zu den Formen des Hyalosiderites mitzutheilen.

Am häufigsten stellen sich bei jenem Kunst-Produkte, wie bei dem Hyalosiderite, | Rektangulär-Oktaeder dar, die in der Richtung der einen oder andern Grundkanten-Linien bald mehr bald weniger keilförmig verlängert zu seyn pflegen, und oft an den Endkanten durch horizontale Flächen (Fig. 8.), seltener an der einen oder andern Grundkante durch vertikale Flächen, abgestumpft erscheinen. Die leztere Abstumpfung ist zuweilen so grofs, dafs die Krystallisazion die Gestalt einer sechsseitigen Tafel erhält, wenn nämlich die Abstumpfungs-Fläche in die horizontale Lage gebracht wird.

Das Rektangulär-Oktaeder wird am häufigsten gebildet, durch die dem Hyalosiderite

eigenthümlichen Flächen $AB'^{\frac{4}{3}}_{r'}$, und vier andern denen das Zeichen $BA^{\frac{2}{7}}_{p}$ zukommt, indem sie dem sekundären Verhältnisse 2BC : 7CA entsprechen. Ihre Neigung gegen die Hauptaxe beträgt 26° 51′ 2″. Das Rektangulär-Oktaeder pflegt daher Grundkanten zu besizzen von 80° 8′ 56″ und 126° 17′ 56″. Ist es an den Enden horizontal abgestumpft (Fig. 8.), so mifst die Neigung von a gegen r′ 139° 55′ 32″, und die gegen p 116° 51′ 2′ *).

*) Diese Winkel weichen etwas von den, in meinem *Specimen cryst. met.* angegebenen ab. Als ich diese Abhandlung schrieb, standen mir nur sehr kleine und unvollkommene Krystalle zu Gebote, daher die Messungen keinen hohen Grad von Genauigkeit erreichen konnten. Neuere Messungen, denen obige Winkel-Bestimmungen entsprechen, habe ich an gröfseren und reiner ausgebildeten Krystallen vorgenommen, die ich besonders der Güte des Herrn Hüttenschreibers Reinkino zur Karlshütte im Braunschweigischen verdanke. Herr Brandes aus *Ilsenburg*, der sich hier mit vielem Eifer den Bergwerks-Wissenschaften gewidmet hat, ist mir bei den Messungen behülflich gewesen.

Wenn es nun durch diese Untersuchungen entschieden zu seyn scheint, dafs auch die krystallisirte Eisenschlacke zur Peridot-Substanz gehöre, so wird doch dieses Kunst-Produkt, eben so wie der Hyalosiderit, als eine besondere Formazion jener Substanz angesehen werden müssen, bei welcher der charakterisirende Bestandtheil, das Eisen-Silikat, am vorherrschendsten in der Mischung enthalten ist. Zu diesem chemischen Charakter gesellt sich dann besonders noch das Ausgezeichnete des spezifischen Gewichtes, welches gröfser ist, als das der übrigen Formazionen der Peridot-Substanz.

Manche wichtige Betrachtungen lassen sich an die hier versuchte Entwickelung der Verhältnisse zwischen dem Chrysolithe, Olivin, Hyalosiderite und der krystallisirten Eisenschlacke reihen, die ich hier nur noch kurz anzudeuten mir erlaube.

1) Jene Verhältnisse gehören zu den vielfachen Beweisen, für die Abhängigkeit der Krystallisazion von bestimmten Mischungen, so wie zu den mannichfaltigen Belegen für die, von mir bei frühern Gelegenheiten dargelegten, Ansichten vom charakterisirenden Bestandtheile der Mineralkörper, worauf sich die, von mir an-

gewandte Methode in der Mineralogie, vorzüglich stüzt. Sie zeigen nämlich, dafs mit einem gewissen Bestandtheile andere selbst in überwiegender Menge verbunden seyn können, ohne dafs dadurch der wesentliche Charakter des Krystallisazions-Systems verändert wird, dafs aber diese Neben-Bestandtheile wohl im Stande sind, gewisse unwesentliche Modifikazionen der krystallinischen Form, z. B. gewisse Arten von Flächen-Kombinazionen, gewisse Abweichungen von der Symmetrie, oder den normalen Dimensions-Verhältnissen zu bewirken; so wie sie auch auf andere Eigenschaften der Mineralkörper einen bald gröfseren, bald geringeren Einfluſs geltend machen.

2) Jene Verhältnisse bestätigen aber auch, dafs unter gewissen günstigen Umständen, bei chemischen Prozessen, die unter unsern Augen, und unter unserer Einwirkung vorgehen, dieselben Mischungen und Krystallisazionen sich bilden können, die im grofsen Laboratorium der Natur sich erzeugten, und dafs wir daher berechtigt sind, die, bei der Entstehung der ersteren, gesammelten Erfahrungen mit zu benuzzen, um zu Aufschlüssen über die uns verborgene Bildungsweise der lezteren zu gelangen. Sollte in diesem Falle die Entstehung der kry-

stallisirten Eisenschlacke aus einer, zuvor im feurigen Flusse befindlichen, Masse, nicht mit zu den Erfahrungen gezogen werden dürfen, welche für die Vulkanität des Basaltes reden? Olivin und schwarzes Eisenoxyd gehören zu den Körpern, die für die Zusammensezzung der mehrsten basaltischen Gesteine besonders charakteristisch sind; und das krystallinische Eisen-Silikat und schwarzes Eisenoxyd, sind gerade diejenigen Körper, welche die Hauptmasse der Eisenfrisch-Schlacke auszumachen pflegen. Jenes Eisen-Silikat bildet sich bei metallurgischen Prozessen besonders da, wo metallisches Eisen Gelegenheit hat, sich mit Sauerstoff und zugleich mit Kieselerde zu verbinden. Manchmal wird es ohne Zweifel durch gemeinschaftliche Oxydazion des Eisens, und des damit in geringer Menge verbundenen, Siliziums erzeugt. Man erhält es daher auch zuweilen in Verbindung mit Stücken von metallischem Eisen; welche Vereinigung dem mit Olivin verbundenen Meteor-Eisen nicht unähnlich ist. Die Beobachtungen, über die Bildung der krystallisirten Eisenschlacke, und ihr Verhältnifs zum Olivin, verdienen daher auch in Beziehung auf die Bildung der Meteor-Massen berücksichtigt zu werden.

3.

Ueber die

Fisch-Abdrücke

im

bituminösen Mergelschiefer der Grafschaft Mannsfeld.

Von

Herrn Professor GERMAR *in Halle.*

(Hierzu die Tafeln II und III.)

Obgleich über diese Fische schon eine treffliche Untersuchung von HOFFMANN (in GRUNDIGS neuen Versuchen nüzlicher Sammlungen zur Natur- und Kunstgeschichte Bd. VI u. VII, und in FREIESLEBEN's geognost. Arbeiten Bd. III), vorhanden ist, so schien es mir doch der Mühe werth, ihre Deutung und Vergleichung nach den jezt lebenden Arten aufs Neue zu versuchen,

und glaube meine Mühe belohnt gefunden zu haben.

Die Verhältnisse unter denen die Fische in den Schiefern vorkommen, sind von Hoffmann und Freiesleben, auf welche ich mich beziehe, bereits genügend erläutert. Alles zeigt, dafs der Akt ihres Untergangs mit ungemein grofser Ruhe vor sich gegangen ist, dafs sie bereits todt und gröfstentheils entschuppt in ihren jezzigen Zustand versezt wurden, und dafs der Druck des, sich auf ihnen auflagernden, Gesteins, sie zwar breit drückte, aber keinesweges zerrifs oder verunstaltete. Hoffmann hat gezeigt, dafs abgestorbene Fische nach mehreren Tagen sich allmählich zu Boden senken, und dieselbe gekrümmte Lage annehmen, welche diese Ichthyolithen gewöhnlich zeigen.

Hoffmann unterscheidet vier Abtheilungen: häringsartige, hechtartige, Scholler und Aale, und auch mir sind unter der grofsen Anzahl Exemplare, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, noch keine andern Formen vorgekommen, wiewohl Schlotheims (Petrefaktenkunde pag. 29) grofser *Cyprinus*, der kleine dem *Cyprinus amarus* ähnlicher Fisch, und endlich das dem *Blennius Quappa* ähnliche Thier verschieden davon zu seyn scheinen.

Die bei weitem am gewöhnlichsten vorkommende Art, die bereits Scheuchzer (*querelae piscium* pag. 9. tb. 2.) Knorr (Samml. v. Merkwürd. d. Nat. Th. I. tb. XVII. XIX), und Leibnitz (*Protogaea* tb. II.) abgebildet haben, und welche nicht nur im Mannsfeldischen, sondern auch bei *Riegelsdorf* vorkommt, hat im Umrifs und in der Flossenstellung allerdings viele Aehnlichkeit mit Häringen, Barben, Forellen, Weifsfischen, Ellrizzen u. s. w., und ist auch gewöhnlich dafür angenommen worden, aber sie stammt aller Wahrscheinlichkeit nach, von einem mit Kiemendeckeln versehenen Knorpelfische, wie ich weiter unten zeigen werde.

Die gewöhnliche Länge dieser Fische beträgt sechs bis zwölf Zoll, und die Breite zwei bis vier Zoll, man trifft sie aber auch weit kleiner an. Die Länge des Kopfes zur ganzen Fischlänge, scheint einigen Abweichungen unterworfen zu seyn, auch ist die Spizze desselben selten vollständig, und der gröfsere oder geringere Druck, den der Kadaver erlitt, dürfte darauf Einflufs gehabt haben. Bei den mehrsten finde ich das Verhältnifs der Kopflänge zur gesammten Länge wie 1 : 4, bei manchen fast wie 1 : 4½. Vom Kopfe weg, wölbt sich der Rücken nur mäfsig, bis fast zur Mitte, stärker die Bauch-

seite. Von den Kiemendeckeln, Kiefern, so wie von den Augenhöhlen, kann man zwar in den meisten Exemplaren die Umrisse erkennen, auch bemerkt man gewöhnlich zwei neben einander stehende Höcker zwischen den Augen, aber genauer lassen sich die einzelnen Theile nicht bestimmen. Bei mehrern Exemplaren, scheint zwar der Unterkiefer sich nach der Spizze zu, wie bei den Häringen (*Clupea*), in die Höhe zu ziehen, aber es war nicht möglich, darüber zur Gewifsheit zu kommen. Dicht hinter den Kiemen, aber weit unten, wie bei dem Stör (*Accipenser sturio*), stehen die Brustflossen, die zwar schmal aber ziemlich lang sind, und von denen jede wenigstens siebenzehn feine Strahlen hat. Ziemlich in der Mitte des Bauches stehen die Brustflossen, zwischen diesen und der Schwanzwurzel in der Mitte die Afterflosse, alle schmal, stumpf, gerundet, und mit feinen zahlreichen Strahlen. Auf dem Rücken, etwas hinter der Mitte, befindet sich eine einzelne, eben so gebaute und geriefte Rückenflosse, vor welcher, vom Kopfe her, drei längliche, lanzetförmige, an der Wurzel tief ausgeschnittene Schilder liegen. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig gespalten, sehr zahlreich gerippt, in lange Spizzen auslaufend, und das Fleisch des Körpers

zieht

zieht sich schief von der Wurzel der Flosse in den obern Theil hinein. Vor der Schwanzflosse liegen auf dem Rücken sechs bis sieben ausgezeichnete lanzetförmige Schilder, wie vor der Rückenflosse, die durch Schmälerwerden endlich ganz in die Schwanzstrahlen übergehen. Diese lanzetförmigen Schilder, welche auf den Abbildungen bei Leibnitz und auf Tab. XVIII. Fig. 2 bei Knorr deutlich und ziemlich richtig angegeben sind, finden sich auch bei den kleinsten Exemplaren, und lassen die Art leicht erkennen. Der ganze Körper des Fisches, ist aus lauter geschobenen Quadraten zusammengesezt, welche regelmäfsige Querreihen bilden, und eine schiefe Lage haben, indem sie sich vom Rücken nach dem Bauche zu hinterwärts ziehen. Diese geschobenen Quadrate sind in der Mitte am gröfsten, werden nach dem Bauche zu wenig, am Rücken auffallend kleiner, und bisweilen sind sie wie mit einem weifsen perlmutterartig schimmernden Hauche bekleidet, der zuweilen auch nur auf den Scheidungslinien sichtbar wird. Man trifft auch einzelne, vom Körper losgerissene, aber regelmäfsige Reihen solcher Rhomben neben dem Fische selbst an. Hoffmann, Walch u. a., haben bereits diese Rhomben für Muskeln erklärt, da bekanntlich die Hauptmus

keln der Fische sich wieder in solche Rhomben trennen, und es ist dieser Meinung kaum ein triftiger Grund entgegen zu sezzen. Spuren von wirklichen Schuppen sind mir bei dieser Art eben so wenig vorgekommen, als Andeutungen von Gräthen oder Wirbeln, und der Fisch hatte entweder keine Schuppen, oder sie waren fein und lösten sich nach dem Tode bald ab.

Auch von den Querplatten, welche die Gattung *Clupea* am Bauche hat, fand sich selbst in den besten Exemplaren keine Spur.

Vergleichen wir nun diese Art mit unsern jezzigen Fischen, so kommt sie allerdings in der Zahl und Stellung der Flossen mit *Cyprinus*, *Clupea* und *Atherina* ziemlich überein, aber die Brustflossen sizzen tiefer, das Fleisch zieht sich in die obere Schwanzflosse hinein, und es fehlen alle Spuren von Gräthen. Es ist nicht denkbar, dafs das Knochengerüst in mehr als hundert von mir verglichenen Exemplaren, gar keine Andeutung hätte hinterlassen sollen, da die weit zartern Muskeln abgedrückt sind, und der Fisch offenbar der Wirkung eines Druckes ausgesezt wurde, als er noch im erweichten Zustande war. Die übrigen Ichthyolithen des Kupfer-Schiefers, die von Gräthenfischen stammen, bestätigen diese Meinung an allen von mir bis

jezt gesehenen Exemplaren. Vergleichen wir aber die Gattung *Accipenser*, so finden sich einige Merkmale, die auf eine Verwandtschaft hinweisen. Die Zahl der Flossen ist dieselbe, die Stellung der Brustflossen eben so, und die lanzetförmigen Schilder erinnern unwillkührlich an die Schilder des Störs und des Hausen. Dazu kommt noch, dafs bei der Gattung *Accipenser*, das Fleisch des Körpers sich eben so in die obere Schwanzhälfte hineinzieht. Freilich scheinen unsere Ichthyolithen gleich lange Ober- und Unterkiefer, und mithin die Mundöffnung vorn und nicht unten gehabt zu haben, aber theils läfst sich die Lage des Mundes und die genauere Gestalt der Kiefer jezt nicht mehr ausmitteln, theils haben wir es auch mit einer verschiedenen, wahrscheinlich jezt gänzlich untergegangenen Gattung zu thun. Die Art mag bis dahin, wo ein glücklicher Zufall es vielleicht vergönnt, die Gattungs-Kennzeichen bestimmter anzugeben, den Namen *Accipenser bituminosus* führen.

Die sogenannten hechtartigen Fische sind weit seltener als die vorigen, und erreichen eine beträchtlichere Gröfse, weshalb man auch nicht leicht vollständige Exemplare erhält. Die Abbildung eines, bis auf den Schwanz vollständigen Stückes, aus der Sammlung des Herrn

Hofrath Keferstein, lege ich bei. Wir haben es auch hier wieder mit einer jezt kaum noch vorhandenen Gattung aus der Familie der Bauchflosser zu thun, die allerdings einige Aehnlichkeit mit unsern Hechten gehabt zu haben scheint. Der Kopf macht ein Fünftheil der ganzen Länge aus, die Unterkiefer sind schmal, und laufen in einem spizwinkeligen Dreieck zusammen. Die Brustflossen sizzen, wie bei den vorigen, dicht hinter den Kiemen auf der Unterseite, sind zahlreich gerippt, und haben einen eirunden Umriſs. Die Bauchflossen sizzen etwas vor der Mitte, und bilden jede ein stumpfwinkeliges Dreieck; sie sind verhältniſsmäſsig gröſser, anders gestaltet, und weiter vorn befindlich, als beim Hecht. Die Afterflosse beginnt bei zwei Drittheil Länge des Körpers, bildet ein scharfes Dreieck, und sezt dann entweder bis an den Schwanz, oder wenigstens bis in dessen Nähe fort. Die Rückenflosse befindet sich ziemlich dem Anfange der Afterflosse gegenüber, doch etwas weiter nach vorn. In der Stellung und Form der Flossen zeigt dieser Fisch noch die meiste Aehnlichkeit mit *Cyprinus cultratus* gehabt zu haben, wiewohl der Bau des Kopfes und die ganze Körperform davon abweicht. Der Körper ist wie bei voriger Art aus Rhomben

zusammengesezt; in den mir zu Gesicht gekommenen Exemplaren waren aber immer auch Abdrücke des Rückgraths und einzelner Gräthen unverkennbar, und auf unserer Abbildung sieht man einzelne Gräthen am Rücken hervorstehen, welche beim Druck die Fleischmasse durchstochen hatten. Man unterscheidet diese Fischart von der vorigen sogleich durch den Mangel der lanzetförmigen Schilder, durch einen spizzigern Kopf und die weiter nach hinten stehende Rückenflosse.

Die von den mehrsten Schriftstellern als Schollen angesprochenen Fische, gehören auch unter die seltenen Erscheinungen, und es bedarf nur einer flüchtigen Vergleichung, um das Unstatthafte ihrer Einordnung unter *Pleuronectes* zu erkennen. Ein kurzer — von der Seite gesehen — eirunder oder fast viereckiger Körper, von welchem der Kopf den dritten Theil der Länge einnimmt, kurze, schmale, unterwärts gerichtete Brustflossen, eine fast von der Mitte weg bis zum Schwanze laufende Rückenflosse, der eine ähnliche Afterflosse gegenüber steht, Mangel der Bauchflossen, und ein gabelförmiger Schwanz, zeichnen die Gattung aus, und unter den Fischen der jezzigen Welt, möchte die Gattung *Stromateus* diejenige seyn, mit der sie

die meiste Uebereinstimmung zeigen, und welcher wir sie vorläufig beizählen wollen. Ich kenne zwei Arten davon.

1) *Stromateus Knorrii.* (KNORR Th. I. tb. 20. fig.)

Ich habe ein Exemplar aus der Sammlung des Hrn. Berghauptmanns v. VELTHEIM vor mir, das zur Ergänzung der KNORR'schen Abbildung dient, und den Beweis liefert, dafs sowohl Rückenflosse als Afterflosse, bis an den Schwanz fortsezzen, und dafs die Rückenflosse fast dieselbe Gestalt hat, wie die Afterflosse, was auf der KNORR'schen Abbildung nicht ersichtlich ist. Auch deutet diese Figur nicht die deutlich vorhandenen Brustflossen an, und ich halte es darum für zweckmäfsig, eine neue Abbildung beizulegen.

Der Umrifs des Körpers ist ziemlich regelmäfsig eirund, und der Kopf nimmt ein Drittheil der Länge ein. Die Brustflossen sizzen dicht hinter den Kiemen, unterhalb der Mitte der Seiten, sie sind schmal und lang. Die Rükkenflosse beginnt gleich hinter der Mitte der gröfsten Wölbung, bildet da ein Dreieck, und lauft dann mit verminderter Höhe bis an den Schwanz, und man kann ihre Spuren stellenweise verfolgen, ob sie gleich durch das Ab-

springen des Gesteins nicht der ganzen Länge nach beobachtet werden kann. Von der Afterflosse ist der Anfang weggebrochen, und nur der minder grofse Fortsaz da; die Knorr'sche Figur liefert als Supplement dazu den Anfang und die vordere Hälfte des Fortsazzes. Die Schwanzflosse ist lang und gabelförmig gespalten, das Fleisch zieht sich in den obern Theil der Flosse hinein. Der Körper besteht aus grofsen Rhomben, die reihenweise über denselben laufen; am Rücken und Bauche sind auch noch hier und da gruppirte Schuppen vorhanden. In der Mitte des Körpers bemerkt man Spuren des Rückgraths und des Gerippes, jedoch, weil die Muskel-Substanz besser erhalten ist, als bei dem Knorr'schen Exemplare, weniger deutlich die Angabe Knorrs, dafs diefs Thier keine Augen auf einer Seite habe, ist eine nicht zu erweisende Vermuthung, denn es finden sich allerdings Vertiefungen, die man für Augenhöhlen ansprechen kann, und bei allen diesen Fischen lassen sich die Kopftheile nie mit Bestimmtheit erkennen.

2) *Stromateus angulatus.*

Ein schönes Exemplar aus der Sammlung des Hrn. Berghauptmanns v. Veltheim, nach dem die Abbildung entworfen ist, und ein an-

deres, ein Drittheil kleineres, aus der Sammlung des Herrn Hofraths KEFERSTEIN, ergänzen sich wechselseitig auf das Vollständigste. Der Umriſs des Fisches stellt ein geschobenes Viereck dar, das beim Kopfe den spizzesten, am Schwanze den stumpfesten Winkel macht. Flossenzahl, Gestalt und Stellung, ist wie bei der vorigen Art, das Gerippe ist in beiden Exemplaren deutlich sichtbar, und die innern Fortsäzze der Afterflosse lassen sich ebenfalls erkennen. Einen ähnlichen Winkel, als der Rücken beim Beginn der Rückenflossen bildet, zeigt das KEFERSTEIN'sche Exemplar auf dem Bauche, am Anfange der Afterflosse; bei ihm ist auch die Brustflosse vollständiger erhalten, als am VELTHEIM'schen Abdrucke. In lezterm macht die schieferige Textur der Platte am Kopfe eine starke Biegung, aber der Umriſs des Fisches wird dadurch nicht gestört, sondern folgt der Krümmung ohne Störung.

Ueber die angeblichen aalartigen Fische des Mannsfelder bituminösen Mergel-Schiefers, getraue ich mir gar nichts zu entscheiden, da sie so undeutlich, und mehrentheils in Glanzkohle verwandelt vorkommen, daſs eine genauere Untersuchung unmöglich wird, und man

eben so gut auf vegetabilische Ueberreste, als auf Fische sie deuten kann.

Noch habe ich keine Gelegenheit gehabt, Ichthyolithen des bituminösen Mergel-Schiefers von andern Orten zu untersuchen. Die wenigen Stücke von *Riegelsdorf*, die ich sah, gehörten dem *Accipenser bituminosus* an, die von *Biber* aber einer besondern Art, die ich aus Mangel an guten Exemplaren nicht zu bestimmen vermag.

Von dem fast vollständig erhaltenen, unveränderten Kadaver eines Krusters, der in dem hohlen Raume einer Schwefelkies-Druse im bituminösen Mergel-Schiefer der Gegend von *Hettstädt*, im Mannsfeldischen, gefunden wurde, und der nach meiner Untersuchung von einer Gattung stammt, welche der jetzigen Gattung *Idotaea* Cuv. nahe verwandt ist, habe ich in Schweigger's und Meinecke's Journal für Physik und Chemie nähere Nachricht gegeben. So vereinigt sich Vieles, was die Meinung bestätigt, dafs die, in dieser Formazion vorkommenden, organischen Ueberreste von Seegeschöpfen stammen.

4.

Ueber den Antheil, welchen der Erdboden an den meteorischen Prozessen nimmt.

Von.

Herrn Professor Meinecke *in Halle.*

(Eine Vorlesung, gehalten in der öffentlichen Sizzung am Stiftungsfeste der naturforschenden Gesellschaft zu Halle den 3. Jul. 1823.)

Die Meteorologie hat mehr als andere naturwissenschaftliche Disziplinen von jeher das Schicksal gehabt, dafs man in derselben die Ursachen aufserordentlicher Phänomene eher in der Ferne als in der Nähe suchte. Ehemals leitete man die meteorischen Veränderungen von besondern

Konstellazionen der Himmelskörper ab, und die Zeit ist noch nicht ganz vorüber, da man dem Monde wenigstens einen Einfluſs auf die Witterung zuschreibt, so bestimmt auch ausgezeichnete Meteorologen, wie Saussure und Deluc nach langen Beobachtungen, so wie neuerlich Heinrich und Brandes, und am entscheidendsten Olbers durch Gründe der Theorie und Erfahrung die Nichtigkeit eines merklichen Einflusses jenes Himmelskörpers auf das leichte Element der Atmosphäre gezeigt haben. Dann glaubte man wenigstens in bedeutenden Höhen dem Ursprunge meteorischer Erscheinungen auf die Spur kommen zu können: aber die Luftfahrer fanden bei ihrem Steigen einen immer heiterer und stiller werdenden Himmel, und eine groſse Ruhe meteorologischer Instrumente. Die Beobachter auf dem Montblanc und St. Gotthard finden auf den höchsten Gipfeln keine Belehrung, sondern sehen immer in die Thäler herab, wenn sie die Entwicklung der Wolken, des Regens, der Winde beschreiben (vergl. die Werke von Saussure und Deluc); und die meteorologischen Tafeln des Hospizes auf dem St. Bernhard haben eine groſse Einförmigkeit (vergl. Biblioth. brit.): sie zeigen oft einen stillen Himmel an, wenn aus ganz Europa von groſser meteorischer

Unruhe berichtet wird. Auf hohen Thürmen glaubt man am besten das Barometer und Thermometer beobachten zu können, und einige Meteorologen würden es vielleicht auffallend finden, wenn Jemand vorschlüge, mit diesen Instrumenten (insofern sie nämlich nicht zu Höhen-Messungen bestimmt sind), auch einmal in tiefe Bergschachte zu steigen, um dort vielleicht der eigentlichen Quelle der Witterungs-Veränderungen im Grofsen näher, und vor zufälligen einzelnen Störungen sicherer zu seyn. Dafs Pherecydes Erdbeben aus einer Quelle voraussagte, wird für unwahrscheinlich gehalten, obgleich es noch jezt in vulkanischen Gegenden solche vorbedeutende Brunnen gibt, und auch in unsern Gegenden Mineralwasser vor grofsen atmosphärischen Veränderungen unruhig worden.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen werde ich mich bemühen, einen Hauptgegenstand der Meteorologie zu betrachten, womit die meisten, wenn nicht alle, meteorische Veränderungen in bestimmter Verbindung zu stehen scheinen, nämlich die Barometer-Veränderungen, oder die Zunahme oder Abnahme des Luftdruckes. Sorgfältig werde ich alle Hypothesen beseitigen, und blos Thatsachen reden lassen.

Wenn sich dann aus deren Zusammenstellung einige neue Säzze ergeben sollten, so darf ich mir deren unmittelbare Entdeckung nicht zuschreiben, indem sie blos das Resultat sind, anerkannter, wenn gleich zum Theil erst neuerlich aufgefundener und auf die Meteorologie noch nicht hinlänglich angewandter mineralogischer, chemischer und physikalischer Erfahrungen.

Ich fange mit sehr bekannten Thatsachen an.

Das Barometer ist bekanntlich eine Wage, in deren einem Arme das Quecksilber schwebt, während die darüberstehende Luftsäule am andern Arme das Gleichgewicht hält. Das Gewicht oder die Höhe der Quecksilber-Säule zeigt also das Gewicht der Atmosphäre an. Auf der Fläche des Ozeans steht das Quecksilber nahe 28 Par. Zoll hoch. Eine Schicht von etwa 28 Zoll Quecksilber über die Erde ergossen, wird also dem Gewichte der sämmtlichen Atmosphäre gleich seyn. Eine Schicht von Wasser würde, um der Atmosphäre gleich zu kommen, etwa 14 Mal höher stehen. Verwandelte sich die sämmtliche atmosphärische Luft in eine Masse von der mittlern Dichtigkeit der Erde (dem fünffachen des Wassers nach Hutton), so würde der Halbmesser der Erde, welcher bekanntlich

gegen 860 geogr. Meilen beträgt, um etwa $6\frac{1}{2}$ Pariser Fufs zunehmen. Schlüge sich auch zu einer gleich dichten Masse aus der Erd-Atmosphäre die sämmtliche Feuchtigkeit auf einmal nieder, welche, wenn die Luft damit vollkommen gesättigt ist, nach Saussure $\frac{1}{2}$ Zoll Quecksilber trägt, so würde der Halbmesser der Erde sich dadurch noch um $1\frac{1}{2}$ Zoll vergröfsern.

Diese leichte und im Verhältnifs zum Erdkörper sehr geringe Lufthülle nun, deren Dichtigkeit mit den Höhen in einem sehr geschwinden Verhältnisse abnimmt, und deren lezte Grenze wir nicht kennen, vermehrt und vermindert auch an ein und demselben Standpunkte oft ihre Masse, was durch das Steigen und Fallen des Barometers angezeigt wird, weshalb wir hier dieses an die Stelle der entsprechenden Luft-Veränderungen sezzen. Die Veränderungen des Barometers, wie sie in mehreren meteorologischen Schriften mehr oder weniger bestimmt angegeben werden, sind nun theils periodisch wiederkehrend und an bestimmte Zeiten und Orte gebunden, oder dem Anscheine nach zufällig.

Ueber die periodischen Veränderungen, welche zwar von lange nicht so bedeutender Gröfse als die unbestimmten, aber wegen ihrer Re-

gelmäfsigkeit für die Geschichte der Erde die wichtigsten sind, sagen genaue Beobachtungen Folgendes:

a) Den Tagszeiten nach, steht das Barometer, Humboldt zufolge, am höchsten um 9 Uhr Morgens, fällt dann am tiefsten bis 4 Uhr Nachmittags, worauf es wieder steigt bis 11 Nachts, und von neuem fällt bis 4 Uhr Morgens *). Diese Schwankungen betragen im Mittel etwa 1 Linie und etwas weniger des Nachts.

---

*) Jene Zeiten gelten eigentlich nur für Amerika unter dem Aequator. Auf dem Südmeere fanden Horner und Langsdorf (Mém. de Petersb. I. 450) den höchsten Stand 39 Min. später und den tiefsten 5 Min. früher. Nach P. Cotte steht in Europa das Barometer schon um 8 Uhr Morgens am höchsten, und am tiefsten um 2 Uhr Nachmittags, fast zusammentreffend mit den Abweichungen der Magnetnadel nach West und Ost (s. Rozier's Observ. sur la Physique XXXIX. 268). Zu *Regensburg* steigt nach Heinrich (J. d. Ch. VI. 18.) das Barometer bis 10 Uhr Morgens und fällt bis 6 Uhr Abends. Diese Verschiedenheiten sind merkwürdig.

b) In Hinsicht der Jahreszeit steht nach einem von HEINRICH in *Regensburg* gezogenen vierzigjährigen Durchschnitt das Barometer im September um 1,36 Linien höher, als im April.

c) Diese Epochen ändern sich in den verschiedenen Erdgegenden.

d) In den Gegenden, wo bestimmte Regenzeiten und Strichwinde herrschen, geht diesen ein Barometerfallen voraus, wie sich aus zerstreuten Reiseberichten schliefsen läfst.

Gröfser als diese periodischen Veränderungen, sind die unregelmäfsigen: sie haben oft einen Umfang von mehr als 3 Zoll Quecksilber, also um mehr als den zehnten Theil der Atmosphäre. Die Hauptumstände, unter welchen das gröfste Fallen eintritt, sind folgende:

a) Einem heftigen Sturme geht immer ein sehr tiefes Barometerfallen voraus.

b) Auch während schwächern aber weit verbreiteten Winden fällt oft das Barometer, doch geringer, besonders wenn sie aus gewisser Richtung kommen, in Nord-Deutschland bei Südwestwind. In andern Gegenden ist dieſs anders.

c) Neigt sich die Atmosphäre zu anhaltendem Regen, so fällt das Barometer langsam und schwankend: die Wahrscheinlichkeit für Regen

ist

ist nach PREVOST (*Bibl. brit.* 1812. p. 229.), aber nur wie 38 zu 15.

d) Vor Gewittern fällt es besonders schnell.

e) Mit Erdbeben ist immer ein rasches Fallen verbunden. Langsamer und schwankend, aber ebenfalls tief, fällt das Barometer bei Nordlichtern (s. Journ. d. Ch. XIX. 7).

Dagegen steigt im Allgemeinen das Barometer:

a) Während und nach Stürmen.

b) Auch beim Eintritte schwacher Winde, wenn sie aus gewisser Richtung kommen: in Nord-Deutschland bei Nord- und Ostwind.

c) Bei ruhiger sich aufheiternder Luft und bei Frost.

d) Nach dem Aufhören heftiger Gewitter.

e) Nach Erdbeben.

Das Steigen ist gewöhnlich langsamer als das Fallen; und ein sehr hohes Steigen seltner als ein tiefer Stand.

Der Umfang des Steigens und Fallens ist ferner sehr verschieden nach den Gegenden; der Vergleichung vieler Barometer-Tafeln zufolge, ist derselbe im nordöstlichen Europa gröfser als im südlichen, im östlichen Deutschland gröfser als im südwestlichen, und am gröfsten in der Umgegend des Kanals. Bei *Neapel* ist der ganze

Umfang der Barometer-Veränderungen kaum $\frac{1}{2}$ Zoll (*Philos. Transact.* VIII. 566), in *Petersburg* dagegen über 3 Zoll. In *Breslau* ist derselbe weit geringer als in *Berlin*. Ueberhaupt sind die Barometer-Veränderungen weit geringer in gebirgigen Gegenden als in Ebenen, und auch hier findet man in kleinen Entfernungen bedeutende Unterschiede. So hat nach VAN SWINDEN (*Observ. sur le froid de* 1776. *p.* 55), *Franeker* einen gröfsern Barometer-Umfang, als *Leuwarden*.

Diese Barometer-Veränderungen können gleichzeitig in entfernten Gegenden mit Unterbrechungen eintreten, und sich über ganze Länder verbreiten. Im leztern Falle pflegen sie in gewisser Richtung und allmählich fortzurücken. Für Nord-Europa ist diefs, vielen Vergleichungen zufolge, die Richtung von SW. nach NO.

Endlich verbreitet sich oft ein grofses Fallen und Steigen über ganze Länder, ohne dafs in entfernten Gegenden ein entsprechendes Steigen und Fallen eintritt.

Diese Barometer-Veränderungen zu erklären, sind folgende Hypothesen aufgestellt worden:

Nach HALLEY (*Philos. Tr.* VIII.), entsteht das Steigen des Barometers durch Anhäufung

der Luft durch die Winde. Aber abgesehen davon, dafs der Wind in Beziehung auf die Luft nichts für sich, sondern nur die bewegte Luft ist, deren Veränderungen erklärt werden sollen, so zeigen alle Beobachtungen (insbesondere die treffliche Uebersicht des merkwürdigen Jahres 1783 vom Hrn. Prof. Brandes in *Breslau*), dafs die Winde erst die Folge grofser Barometer-Veränderungen sind, bei deren Ausgleichung durch die Luftströme nachher das Barometer im kleinern Umfange sowohl fallen als steigen kann. Zuweilen strömt der Wind in einer Gegend von allen Seiten zu, und dennoch fährt das Barometer fort zu fallen, wovon Lampadius (Atmosphärologie p. 192), einige merkwürdige Fälle angibt. Während des Steigens, und besonders bei sehr tiefem Sinken, ist vielmehr die Luft ungewöhnlich ruhig. Den Seefahrern sind die, dem Sturme vorausgehenden Stunden, in welchen das Barometer immer tiefer und tiefer fällt, furchtbarer als der Sturm selbst; sie wünschen den Sturm heran, weil dieser um so heftiger ist, je länger derselbe bei Barometer-Veränderungen ausbleibt.

Mehrere Meteorologen suchten die Ursache des verschiedenen Luftdruckes in den Veränderungen der Temperatur; und allerdings nimmt

man bei Barometer-Berechnungen auch auf die Temperatur Rücksicht; allein diese Veränderungen sind bei ihrem gröfsten Umfange doch so klein, dafs sie höchstens nur eine Barometer-Oszillazion von 1 Linie hervorbringen können. Uebrigens steigt und fällt das Barometer ohne alle Beziehung auf die Temperatur.

Leibnitz erklärt die Barometer-Veränderungen aus der Feuchtigkeit der Atmosphäre, und stellt diefs durch einen sinnreichen Vergleich dar. Wenn die Feuchtigkeit in der Luft aufgelöst und daran gleichsam wie mit einem unsichtbaren Faden gebunden ist, sagt Leibnitz, so wird die Atmosphäre dadurch beschwert; sobald aber dieser Faden abgeschnitten, so fällt der Regen, und die Luft wird leichter. Auch Berzelius (Chemie I. 291), nimmt ein, an die Luft gebundenes, Wassergas an, fügt aber hinzu, dafs sich aus dessen Bindung und Freiwerdung nur sehr geringe Barometer-Variazionen erklären lassen *). In der That beträgt auch der stärkste anhaltende Regen, wie die meteorologischen Tabellen zeigen, höchstens des Tages $1\frac{1}{8}$ Zoll

*) Im angef. Werke S. 300 heifst es ferner: *die Haupt-Ursachen der Bewegungen des Barometers sind uns bis jezt verborgen.*

Wasser, entsprechend etwa 1 Linie Quecksilber, da dieses vor einem Regen oft zolltief fällt.

Und der ganze Kreislauf der Verdampfung und des Regen- und Thau-Niederschlages beträgt im ganzen Jahre in Europa im Durchschnitt nur 30 Zoll Wasserhöhe, oder etwa 2 Zoll Quecksilber, während das Barometer wohl 100 Zoll jährliche Variazionen hat.

Dasselbe gilt gegen die Annahme Einiger, dafs vielleicht durch einen unbekannten Prozefs der Natur im Grofsen, die Luft sich in Wasser verwandle, und umgekehrt: die Wirkung der Feuchtigkeit ist zu unbedeutend gegen die Barometer-Veränderungen; und überhaupt ist das Barometer kein Regen-Anzeiger: es fällt und steigt auch ohne Regen.

Nach Kirwan (*Obs. sur la Phys.* XXXIX. 100), entwickelt sich unaufhörlich am Aequator eine brennbare Luft, welche sich über die Atmosphäre ergiefst, und diese durch ihr Verweilen oder Abbrennen bald beschwert, bald erleichtert. Eine solche brennbare Luft hat man aber in Höhen über der Witterungs-Sphäre nicht finden können: die von Gay-Lussac aus 18000 Fufs Höhe herabgebrachte Luft verhielt sich ganz wie die Atmosphäre über dem Erdboden.

Nach Ramond, Chiminello, Giovane u. A., wird durch die verschiedene Elektrizität, welche bei grofsen Barometer-Veränderungen immer stark ist, eine Veränderung in der Spannung und dem Drucke der Atmosphäre hervorgebracht. Allein nach Schübler (Journ. d. Ch. XI. 377), ist beim Fallen und Steigen des Barometers die Elektrizität bald positiv, bald negativ; auch gehen bei starkem Steigen und Fallen die gröfsten Zeichen der Elektrizität nicht voraus, sie sind vielmehr im Gefolge der schnellen Veränderungen des Luftdruckes. Und überhaupt ist nicht einzusehen, wie ein imponderables Wesen, wie die Elektrizität, das Gewicht der Atmosphäre vermehren könne.

Um diesem leztern Einwurfe zu begegnen, haben einige Meteorologen die ältere Meinung wieder aufgenommen, dafs auch das Barometer nicht das Gewicht, sondern nur die Elastizität der Luft anzeige. Allerdings zeigt das Barometer blos die Elastizität der Luft an; allein diese Elastizität hängt von dem Drucke der aufliegenden Luft-Schichten ab, und dieses Mariotte'sche Gesez wird durch hydrostatische Gründe, so wie durch Höhen-Messungen und andere physikalische Erfahrungen so fest bestätigt, dafs

es durch keine willkürliche, den physischen Kräften widersprechende, Hypothese umgestofsen werden kann. Ein Körper, der, wie die Luft, ein Gewicht hat, übt einen Druck aus, und dieser Druck bestimmt seine Masse.

Unter allen jenen zur Erklärung der Barometer-Veränderungen angegebenen Natur-Erscheinungen sind gewifs mehrere thätig, und selbst Licht und Magnetismus wirken mit ein bei Prozessen der Atmosphäre; allein für den grofsen Gang der atmosphärischen Massen-Veränderung, bleiben sie unzureichend, wenn die Atmosphäre, wie in allen jenen Hypothesen geschieht, als isolirt und für sich allein betrachtet wird. Was die Atmosphäre für sich allein darstellt, ist bekannt: sie besteht aus zwei Gasarten, vermischt mit etwas kohlensaurem Wasser, und atmosphärischem Staube; und was in dieser Mischung vorgehen kann, zeigen physikalische und chemische Operazionen, und zwar in verhältnifsmäfsig grofsem Maafse und mit verstärkten Naturkräften. Die Atmosphäre für sich allein gedacht, ist wie Meerwasser eingeschlossen in einem Gefäfse, worin weder Ebbe noch Fluth sich regt. Die oberflächliche Atmosphäre wird erst thätig durch die Erde, wozu sie gehört,

und der sie als ein geringer Körper anhängt *). Daher hat auch der Verein für Gewitter-Beobachtungen stets auf örtliche Verhältnisse bei meteorischen Erscheinungen hingewiesen, und deshalb können die mit besonderm Glücke jezt un-

*) Wie gering die Atmosphäre im Verhältnisse zur Gröfse der Erde ist, vergifst man nur zu leicht bei Beobachtungen des Wetters, wo beim Aufsehen zu den Wolken, der Witterungskreis fast unendlich erscheint, gegen den kleinen Raum der übersehbaren Erde; man mufs zu sinnlichen Vergleichungen seine Zuflucht nehmen, um jenes Verhältnifs fest zu halten. Da die Atmosphäre, so weit sie Wolken zu tragen, und also Witterungs-Veränderungen zu erleiden fähig ist, kaum eine Meile hoch ist (die Regenwolken reichen nach Howard nicht eine halbe geogr. Meile hinauf), so würde ein Körper von dem Durchmesser der Höhe eines beträchtlichen Berges (etwa des nahen *Mons serenus* von etwa 500 Fufs über *Halle*), verhältnifsmäfsig nur eine Witterungs-Sphäre von nicht einer halben Spanne Höhe haben. Die den gröfsten organischen Körpern adhärirende Dampf-Luft-Atmosphäre ist enorm gegen die Atmosphäre der Erde.

ternommenen geognostischen Untersuchungen in Deutschland auch in meteorologischer Hinsicht wichtig werden.

Die Erde ist nämlich für die meteorischen Erscheinungen kein blofser Schauplaz; die Erdoberfläche ist keine Tafel, worauf die Atmosphäre bestimmt abgeschnitten ruht, sie nimmt vielmehr bis auf eine gewisse Tiefe, so weit sie für die atmosphärische Luft zugänglich ist, selbst Theil an den meteorischen Prozessen. Dafs der Erdboden hermetisch verschlossen sey, und mit der Oberfläche der Erde die Atmosphäre aufhöre, dafs der Druck der Luft, dessen Gewalt pneumatische Versuche zeigen, in der porösen Erdrinde nicht fortwirke, ist eine Annahme, die kein Meteorolog im Ernste hegen kann. Wenn also die Atmosphäre der Erdrinde bis jezt nicht beachtet worden, so geschah diefs wohl nur deshalb, weil man sie für zu gering hielt, und weil früherhin mit Hypothesen von Höhlen in der Erde, ein Spiel der Phantasie getrieben worden. Wenn ich es nun wage, aus den Bewegungen der Atmosphäre in der porösen Erdrinde die Barometer-Veränderungen abzuleiten, so liegt es mir zuerst ob, aus der Betrachtung der Gebirgsmassen, so weit diese bekannt sind, zu zeigen, dafs hier eine grofse Luftmenge

Raum habe, ohne mich auf unerweisliche Hypothesen zu stützzen.

Die Erdmasse, so weit man hinabgedrungen ist, etwa 5000 Fuſs tief, bleibt sich an Dichtigkeit der Substanzen ziemlich gleich: alle Gebirgsarten, von den jüngsten bis zu den ältesten, bilden kein Kontinuum, sondern sind aus mehr oder weniger von einander getrennten, mehr oder weniger kleinen Theilchen zusammengesezt, und diese Porosität ist im Allgemeinen so groſs, daſs Humboldt äuſsert, sie sey unerklärlich bei der groſsen Last der aufliegenden Massen, wenn man annehmen wolle, daſs die Erdrinde sich durch einen ruhigen chemischen Niederschlag, und nicht unter Entwikkelung elastischer Dämpfe und Luftarten gebildet habe; weshalb auch Vulkanisten diese allgemeine Lockerheit der Gebirge als einen Hauptbeweis für ihre Theorie ansehen. Nicht die einzelnen Gänge, Risse und Spalten sind es, die hier in Anspruch kommen, sondern die unversehrte Substanz selbst hat im Allgemeinen, wie nachher durch Anführung der einzelnen Mineral-Körper gezeigt wird, mehr leeren, oder vielmehr für Luft und Wasser zugänglichen Raum, als dichte Masse. Luft- und wasserdicht sind nur einzelne, in den Gebirgsarten eingeschobe-

ne, metallische und krystallisirte Körper, und auch diese nicht immer. Der festeste Marmor besteht nur aus kleinen Körnern und Blättchen, die unter der Luftpumpe feuchte Luft durchlassen *).

Die Lockerheit dieser Gebirgsarten ist aber sehr verschieden.

In den grofsen Niederungen, z. B. in der Europäischen, nordöstlich gerichteten Ebene von Nordfrankreich durch die Niederlande und Nord-Deutschland bis nach Polen und Rufsland, wo für uns der Hauptschauplaz zusammenhängender meteorischer Erscheinungen ist, herrschen besonders lockere Gebirgsmassen, aufgeschwemmte und Flöz-Gebirge, bis in gewisse Tiefen hinab. Die Decke von Dammerde ist nur gering; tiefer gehen schon die Lager von Braunkohlen, Sand, Mergel, Lehm, welche in Nord-Deutschland einige 100 Fufs tief unter die Meeresfläche herabreichen. Die lockern Flöz-Gebirge, die verschiedenen Formazionen von Kalk, Kreide, Gyps, Schieferthon, Sandstein, Steinkohlen, er-

*) Ich sage ausdrücklich feuchte Luft; denn mehrere Körper sind bei geringem Drucke undurchdringlich für Luft und Wasser allein, die es nicht sind, für beide zugleich.

reichen in der Nordeuropäischen Niederung, wie sich aus dem Baue der, in der Entfernung sie umgebenden Gebirge, und aus deren Abfall zum Meere schliefsen läfst, die Tiefe von mehreren tausend Fufs. Bis auf 800 Fufs Tiefe hat man Salzquellen verfolgt; in England werden Steinkohlen über 1000 Fufs unter dem Meeres-Spiegel gegraben, und bei *Lüttich* hat man schon das ein und sechszigste Steinkohlen-Flöz, bei 1500 Fufs Tiefe durchsenkt; und dafs die Steinkohlen im Allgemeinen noch tiefer reichen, versichert FRANKLIN *), der zu *Whithaven* 800 Klafter tief unterm Meeres-Spiegel herabgestiegen ist. Man kann die Tiefe des Vorkommens der Steinkohlen zu wenigstens 10000 Fufs annehmen. Diese weit verbreiteten Steinkohlen-Lager scheinen es vorzüglich zu seyn, welche durch ihr aufserordentliches Absorbzions-Vermögen eine Haupt-Werkstätte für die unterirdische Atmosphäre bilden. Das mittlere Absorbzions-Vermögen sämmtlicher Gebirgs- und Erdlager

*) *Théorie de la terre, p. Delametherie* II. 128 u. 404: „FRANKLIN (*Tome 2. de ses oeuvres, trad. fr. p.* 199), *est descendu à Whithaven* 800 *brasses au dessous du niveau de la mer et il assure qu'il y en a encore de plus profondes.*

jener grofsen Niederung läfst sich berechnen aus Th. de Saussure's Versuchen in der Bibl. brit. T. 49. p. 319, wornach unter dem gewöhnlichen Luftdrucke gleiche Volume nachfolgender Mineralien die beistehenden Volume Luft absorbiren:

	Prozente Stickgas	Prozente Sauerstoffgas
Gyps	53	58
Ein Sandstein	45	45
Ein Quarz	60	60
Amiant	68	68
Holzasbest	47	47
Bergkork	68	68
Kreide	60	80
Ein Kalkstein	80	67
Hydrophan	45	45
Ein Schiefertlion	70	80
Meerschaum	160	149

Die meisten unter diesen Mineralien zeichnen sich durch Lockerheit aus, und kommen selten oder wenigstens nicht als Gebirgsarten vor: sie können also blos zur Schäzzung des Absorbzions-Vermögens fossiler Körper im Allgemeinen dienen, und hierbei ist es merkwürdig, dafs nicht sowohl durch die Lockerheit der Steinarten, als vielmehr durch eine feine Struktur derselben die Absorbzion erhöht wird; indem nach Saussure's Versuchen sich sogar die

Luft-Verschluckung der Körper, oft um mehr als die Hälfte vermindert, wenn man sie pulvert, und die Absorbzion mit der Gröſse der Poren im umgekehrten Verhältnisse steht, weshalb auch der Meerschaum, welcher gerade nicht zu den lockersten Körpern gehört, weit mehr als Sand und Kreide, nämlich etwa das Anderthalbfache seines Volums Luft in sich verdichtet. Ferner ist es merkwürdig, daſs Saussure zufolge, die festen Körper nach der Sättigung mit einem Gase noch ein anderes Gas absorbiren können, ohne daſs das erstere ganz ausgetrieben oder zersezt wird, so wie denn insbesondere das Stickgas eben sowohl wie das kohlensauere Gas die Absorbzion des Sauerstoff-Gases befördert, während die beiden einzelnen einfachen Luftarten der Atmosphäre weit weniger als andere Gasarten absorbirt werden.

Noch aber ist hier das ungemein groſse Absorbzions-Vermögen der Kohlenarten nicht angeführt. Die Holzkohle absorbirt, nach Saussure, über das Siebenfache ihres Volums; die natürliche Steinkohle im Allgemeinen weniger, doch führt Saussure eine ziemlich dichte Kohle von *Ruffiberg* an, welche bei einem spezifischen Gewichte von 1,326 das Zehn- und Einhalbfache ihres Volums Luft verschluckt. Es steigt das

Absorbzions-Vermögen der Stein- und Braunkohlen von dem Drei- bis Zehnfachen ihres Volums (vergl. *Journ. de Phys.* LXIV. 169).

Wenden wir nun die Resultate der SAUSSURE'schen Versuche auf die bekannte verschiedene Porosität der Flöz-Gebirgsarten und aufgeschwemmten Erd- und Gebirgsarten an, und vergleichen wir damit die von SCHÜBLER und RUHLAND mit mehreren Stein- und Erdarten angestellten Absorbzions-Versuche *), so kann man im Durchschnitte rechnen, dafs die festern und grob porösen Flöz-Gebirgsarten, und die aufgeschwemmten Gebirge das Ein- bis Ein und Einhalbfache ihres Volums Luft einsaugen. Fügen wir dazu die Lager von Stein- und Braunkohlen, welche das Drei- bis Zehnfache ihres Volums Luft verdichten, so erhalten wir als mittlere Absorbzion der grofsen Europäischen Niederung, da, wo Kohlen-Formazionen herrschen, wenigstens ein, dem Erdboden gleiches Volum. Im Durchschnitte also hat in diesen Gebirgs-Lagern die verdichtete Luft so viel Raum,

*) Journ. für Ch. XVIII. 30, u. XXI. 189; wo doch, des besondern Zweckes wegen, blos die Absorbzionen des Sauerstoff-Gases angegeben, die des Stickgases aber weggelassen sind.

dafs jene Substanzen gewissermafsen für die Atmosphäre nicht da sind. Hier, in einer weiten Tiefe von mehreren tausend Fufs, befindet sich eben so viel Luft, als in einer eben so grofsen Grube. Und da nach Saussure die Absorbzion jener Stoffe mit dem vermehrten Drucke in gleichem Verhältnisse zunimmt, so wird auch in der Tiefe des Erdbodens die Luft durch die aufliegenden Schichten in derselben geometrischen Progression verdichtet, wie über der Erdfläche. Die Spalten und kleinen leeren Räume, so wie die Zerklüftungen, Höhlen, welche unter andern in unserer Nähe, im Mannsfeldischen Stundenweit im Erdboden fort, und unter den Meeres-Spiegel herab sich erstrecken, sind hierbei nicht in Rechnung gebracht *).

Unter

*) Von Temperatur-Veränderungen der Luft in solchen Höhlen hat Dan. Bernoulli (Hydrod. cap. X.) die Barometer-Veränderungen abgeleitet, und allerdings zeigen auch die, in Höhlen zu Zeiten herrschenden Luftströme, dafs sie zur Vertheilung der Luft in der Erde beitragen: allein der eigentliche Absorbzions-Prozefs des Erdbodens ist nicht blos mechanischer, sondern zugleich chemischer Art: es werden hier nicht leere Räume blos durch

Unter diesen Flöz-Gebirgen ruhen zum Theil festere Urgebirge, welche weniger porös sind; doch zeigen Gyps und Kalk noch ein beträchtliches Absorbzions-Vermögen, und selbst der feinste, dichteste Granit, (gerade dieser am meisten), erscheint unter dem Vergröfserungs-Glase wie ein krystallinischer Schwamm. Wie weit jene Porösität herabreicht, ist nicht zu bestimmen; aber so viel läfst sich erweisen, dafs der Erdboden wenigstens 20 geogr. Meilen tief für Luft und Feuchtigkeit zugänglich ist: denn sollte selbst die Dichtigkeit der Gebirge in grofsen Tiefen zunehmen, wovon indefs, so weit man herabgekommen, noch kein Anfang gefunden wird, so müssen sie doch aufgerissen werden durch die Erdbeben, welche nach Stucke-

---

den Druck erfüllt, sondern die Kräfte der Kapillarität, der Adhäsion und chemischen Anziehung bringen hier eine weit über die leeren Räume und Poren hinausgehende, die Luft sich aneignende Verbindung hervor, welche an der Grenze wirklicher Auflösung steht, indem sie eben sowohl durch Veränderungen der Kompression und Temperatur aufgehoben, als durch chemische Kräfte in wirkliche, wenigstens theilweise, Zersezung hinübergeführt werden kann.

LEY's, YOUNG's u. A. Berechnungen ihrer Wirkung 20 Meilen, doch nicht leicht tiefer reichen. Erd-Erschütterungen, welche den Boden aufwühlen, und Berge zertrümmern, können die, dem Stofse näheren, spröden Steinmassen nicht unversehrt lassen, auch wenn, was wahrscheinlich ist, der Umfang der Schwingungen in der Tiefe nicht so grofs seyn sollte, als an der Erd-Oberfläche.

Gehen wir von den Niederungen zum Meere über, so finden wir in dem Wasser nur eine geringe Absorbzion, nämlich nach SAUSSURE nur von 6 bis 7 Proz. Volum, und diese wird durch Beimischung von Salz noch etwas vermindert *). Dagegen reicht das Wasser des Ozeans an einigen Stellen nach FORSTER über 10,000 Fufs herab; und unter dem Boden des Meeres gehen die oben genannten Flöz-Gebirge fort, die hier die Thäler füllen, deren Bildung wieder ältere Gebirge voraussezt, wohin die Luft eindringt,

*) Dafs nach THENARD das Wasser ein vierhundert fünf und siebenzigfaches Volum Sauerstoffgas zu absorbiren vermag, darf hier nicht in Anschlag gebracht werden, da diefs unter Umständen geschieht, deren Zusammentreffen in der Natur nicht vorausgesezt werden kann.

wie in den Niederungen, und zwar unter der gröfsern Tiefe, und dem vermehrten Druck mit erhöheter Dichtigkeit. Der geringere Luftgehalt des Meerwassers, wenn dieser allein im Gleichgewichte gestört wird, kann daher auch nur geringe oder allmähliche atmosphärische Veränderungen hervorbringen; aber um so heftigere Wirkungen müssen entstehen, wenn auch im Boden des Meeres die Luft-Atmosphäre aufgeregt wird, wie beim Typhon und den Tromben.

Endlich gebirgige Gegenden: Auch diese haben geringere Barometer-Veränderungen als die Niederungen, und zwar deshalb, weil die Luftmenge in den festeren Gebirgsmassen, selbst wenn die porösen Kalk-Formazionen hoch angerechnet werden, doch kaum die Hälfte des Volums der Gebirge betragen dürfte. Dafs aber auch in dem tiefsten und dichtesten Granit chemische Prozesse vorgehen, welche Wasser, und folglich auch einen Luftzutritt voraussezzen, erhellet aus den Mineral-Quellen, welche hier vorzugsweise ihren Ursprung haben. Hierbei darf ich die bekannte, aber noch wenig gewürdigte geognostische Thatsache nicht übergehen, dafs in den Gebirgen die Massen, statt, wie es den Foderungen des Druckes gemäfs seyn sollte,

mit den Tiefen dichter zu werden, vielmehr oft an Lockerheit zunehmen. Unter den Kuppen von Basalt, Klingstein, Obsidian ruhen lockere Wacken, Mandelstein und lavaähnliche und bimssteinartige Lager; unter dem festen Muschel-Kalkstein, Höhlenkalk und Mergel; unter Sandstein und Kieselschiefer finden sich Konglomerate; leichte Steinkohle liegt unter Schieferthon, Kalk und festem Sandstein, und die Lockerheit und Güte der Kohlen nimmt meist mit den Tiefen zu. Die Kreide und der wasserreiche Gyps reichen tiefer herab als Marmor und Alabaster, und bekanntlich nehmen auch Quader-Sandsteine in tiefen Steinbrüchen immer mehr an Festigkeit ab. Diese zunehmende Lockerheit vieler unter den tiefsten Gebirgs-Lagern scheint herzurühren von jener unterirdischen, durch den Druck zusammengepreſsten Luft, welche gegen die Last der Gebirgsmassen einen Gegendruck ausübt. Ohne diese unterirdische Luft-Atmosphäre müſsten die tiefen Gebirgsmassen allmählich an Dichtigkeit zunehmen, und die weichen Zwischen-Lager zu klingenden Massen zusammengepreſst seyn. Und was müſste geschehen, wenn die unterirdische Atmosphäre unter den Seen und Flüssen und der feuchten Dammerde verhwände, oder weggedacht würde? Dieſs be-

antwortet ein einfacher Versuch mit der Druckpumpe: durch die Last der obern Atmosphäre würden Seen und Flüsse in ihr lockeres Bette hineingedrückt werden, und die Feuchtigkeit würde, wenigstens von den Kontinenten, verschwinden.

Nachdem ich jezt glaube, erwiesen zu haben, dafs der Erdboden in beträchtlicher Tiefe eine bedeutende Menge atmosphärischer Luft zu fassen vermag, so entsteht die Frage, in welchem Verhältnisse die Gröfse und Masse dieser untern Atmosphäre gegen die obere stehe? Diefs wird sich aus ihrer Tiefe abnehmen lassen. Zugänglich für die Atmosphäre ist der Erdboden so weit, als derselbe Erdbeben und chemische Zersezzungen hegt, nämlich etwa 20 geogr. Meilen. So tief aber kann die Atmosphäre, wenigstens im elastischen Zustande als Luft, nicht hinabreichen: denn schon bei 11 Meilen Tiefe würde sie, wie schon Hales berechnet, die Dichtigkeit des Goldes haben, womit die bekannte mittlere Dichtigkeit der Erde nicht bestehen kann. Nun haben aber neuere Versuche von Faraday und Davy gezeigt, dafs Luftarten unter beträchtlichem Drucke ihrer eigenen Atmosphären, ihre Elastizität verlieren, und tropf-

bar flüssig werden *). Hiernach ist es nicht allein wahrscheinlich, sondern sogar nothwendig, dafs die atmosphärische Luft in der Tiefe des Erdbodens, unter dem Drucke mehrerer Atmosphären, sich in ein Liquidum verwandelt, das seiner Natur nach, nur ein geringes ferneres Zusammenpressen erlaubt. Sezzen wir diefs Liquidum an Dichtigkeit und Kompressibilität gleich dem Wasser so erhalten wir nach einer beiläufigen Berechnung der progressiven Kompression des Wassers (das sich nach Canton und Oersted um 44 oder 45 Millionen Theile seines Volums, unter jedem einfachen Drucke der Atmosphäre verdichtet), für das Innere der Erde eine mittlere Dichtigkeit, wie sie der bekannten Annahme, nämlich dem Fünffachen des Wassers, entspricht.

*) Hierbei ist indefs zu bemerken, dafs durch diese noch in ihrer ersten Entwickelung begriffenen Versuche für jezt nur meist zusammengesezte Gase, und noch nicht die atmosphärische Luft in eine liquide Flüssigkeit verwandelt worden, dafs aber Faraday an der Liquefakzion der einfachen Gase um so weniger zweifelt, da diese schon bei dem Chloringase gelungen ist.

Jedoch das Innere der Erde geht über den Kreis dieser Betrachtung hinaus, und wird wohl immer hypothetisch bleiben: so viel aber glaube ich aus dem Vorigen mit Bestimmtheit folgern zu können, dafs die Atmosphäre, welche 20 Meilen tief in den Erdboden eindringen kann, schon in geringerer Tiefe, wenn auch nicht liquid, aber doch zu einer dem Wasser wenigstens gleichkommenden Flüssigkeit komprimirt ist, wodurch für die unterirdische Atmosphäre eine Masse entsteht, wogegen die oberflächliche Atmosphäre (bekanntlich nur etwa 30 Fufs Wasserhöhe gleich), sehr gering erscheint. Hierdurch wird die oberflächliche Atmosphäre abhängig von der innern, und überhaupt von dem Erdboden, und in diesem Zusammenhange mit der Erde läfst sich ihre Natur und Bestimmung eher begreifen, als wenn man sie blos für einen herangeweheten Anflug hält, den irgend ein Meteor leicht zerstören könnte *).

*) Die vorhin geäufserte Hypothese eines liquiden Innern der Erde (worauf auch geologische Phänomene deuten), zugelassen, würde die Erdrinde auf der verdichteten Atmosphäre schweben, nicht umgekehrt. Doch ist dies nicht nothwendig hier

Dieses Reservoir absorbirter und komprimirter Luft in dem Erdboden kann aber nicht unveränderlich bleiben: ein geringer Wechsel der Kompression und der Wärme, ändert das Resorbzions-Vermögen, und schon die Magnetnadel zeigt auf eine innere Thätigkeit der Erde hin, wovon die Masse nicht unberührt bleiben kann. Die periodischen Oszillazionen des Magnetismus und der Elektrizität, haben eine zu deutliche Analogie mit den Barometer-Veränderungen, als dafs hier ein Zusammenhang verkannt werden könnte. Aber die vier täglichen Perioden haben wieder kleinere Oszillazionen unter sich; denn so wie die Magnetnadel auf dem festesten Aufstellungsorte niemals ruhig steht, sondern in kleinen zählbaren Schwingungen sich bewegt, so oszillirt auch die Barometer-Säule, besonders beim Anfange des Steigens und Fallens, in kleinen Stöfsen, die man durch ein Manometer von einigem Umfange vergröfsert darstellen kann. Auch führt die aufmerksame Betrachtung vieler Natur-Erscheinungen zu dem Schlusse, dafs ein stetes Bewegen in kleinen Schwingungen auf der Erde herrscht: diefs zeigt

---

anzunehmen, für die Erklärung der Barometer-Veränderungen.

sich in den regelmäfsigen Oszillazionen der Flamme und des Rauchs, in den Wellenschlägen des ruhigsten Wassers, in den gröfsern und kleinern Stöfsen des Windes, in den wiederkehrenden Bewegungen der Pflanzentheile (z. B. des Hedysarums), so wie vieler anderer organischer Körper, deren feste und flüssige Theile mehr oder weniger von den Bewegungen der Erde abhangen. Selbst die Nothwendigkeit des regelmäfsigen Einziehens und Ausstofsens der Luft von belebten Körpern, kann ich mir ursprünglich nur aus einem solchen periodischen Wechsel des Luftdruckes, und dadurch hervorgebrachten Reizes erklären.

Die Steinkohle, welche das Drei- bis Zehnfache ihres Volums Luft absorbirt, und einen Theil derselben bei einem Wechsel der Temperatur oder unter chemischer Einwirkung zersezt, athmet blos ein; aber in Verbindung gesezt mit den Gebirgs-Lagern, wo die Veränderungen der Kompression, der Elektrizität, und anderer Kräfte und chemischen Prozesse der Erde auf sie wirken, mufs sie auch die Luft zum Theil wieder ausstofsen, und diesen Wechsel des Einziehens und Ausstofsens mit theilweiser, wenn auch geringer, Zersezzung der Luft, in den regelmäfsig zusammenhangenden Gebirgs- und Erd-

lagern, nenne ich das Athmen der Erde *), wovon die Barometer-Veränderungen abhangen.

Da nun aber durch die verschiedene Lokkerheit der Erd-Oberfläche und der darunter gelagerten Gebirgsarten die Gröfse der Luft-Absorbzion bestimmt wird, so müssen auch die Barometer-Veränderungen sich nach der Beschaffenheit des Bodens und der Gebirge, wenigstens im Grofsen richten. Diefs zeigt auch die Vergleichung der meteorologischen Beobachtungen. Es herrscht eine überraschende örtliche Regelmäfsigkeit in dem Gange des Barometers, so dafs Witterungs-Beobachter, bei Versezzung aus einer Gegend in die andere, bei übrigens gleichen Höhen, ihr Barometer oft ganz verändert finden, und H. Van Mons sogar eine eigone Individualität für jedes Barometer, anzunehmen geneigt ist. Es haben nicht allein bestimmte Gegenden ihren gewissen Umfang der Barometer-Veränderung (eine gewisse leichter bewegbare Tiefe der Erd-Atmosphäre), sondern diese

*) Früherhin nämlich erwähnte ich desselben in einer Vorlesung über die Erscheinungen bei dem tiefen Barometerfalle um Weihnacht 1821, wobei der Zusammenhang des Erdbodens mit den Luft-Veränderungen unverkennlich war.

schreitet auch in gewisser Richtung mit den Gebirgen, und diesen entsprechenden Niederungen fort. In der oft genannten grofsen Niederung von Nord-Europa, wiederholen sich dieselben Züge des Steigens und Fallens, und bei Hauptzügen der Barometer-Veränderungen, ist stets ihr Mittelpunkt, und gewöhnlich auch ihr Ausgangspunkt, in der Gegend des Kanals, wo die lockersten Gebirgsarten am tiefsten herabreichen, und wo besonders die Steinkohlen-Lager, gleich einer unterirdischen Vegetazion, die Luft-Absorbzion befördern. So hat auch die Niederung der Donau, und schon der Kessel von Böhmen einen eigenthümlichen Barometer-Gang.

In den Gebirgs-Gegenden sind die Barometer-Veränderungen geringer, weil der festere Boden nur eine kleine Luft-Absorbzion erlaubt, und sie erscheinen oft später, weil sie zum Theil von der gröfsern Luftverschluckung in den Niederungen abhangen. Auf dem Meere sind sie aus demselben Grunde selten, und im Allgemeinen klein, aber um so heftiger, wenn die Atmosphäre des Bodens aufgeregt wird. Am Aequator, wo die Erde mit dem festesten Gürtel von Urgebirgen umgeben ist, gibt es nach Humboldt nur Barometer-Veränderungen von einigen Linien. Aus dem Umfange der Barome-

Wasserstriche von den Landleuten genannt). Dafs hierbei aufser dem elektrischen Prozesse noch eine plözliche Dichtigkeits-Veränderung (Absorbzion), der untern Luft-Schichten vorgeht, zeigen die raschen Barometer-Oszillazionen, und der, nach dem Hagel herabstürzende den Boden hart streifende Sturm. Bei der plözlichen Absorbzion der untern Luft-Schicht, welcher die obern Wolken nicht sogleich folgen können, mufs aber in gewisser geringer Höhe eine grofse Luft-Verdünnung, und folglich auch Kälte entstehen, worin die nachfolgenden Regenwolken zu Eis gerinnen, und zu Körnern unter hörbarem Geräusche zusammenfallen.

Das Wetterleuchten, und mehrere leuchtende Luft-Erscheinungen in heller Luft (welchen gewöhnlich grofse Witterungs-Veränderungen nachfolgen), und selbst das, mit grofsen Barometer-Schwankungen begleitete, Nordlicht, wobei man oft ein Geräusch, wie das Flattern eines Segels (Wellenschlag der Luft-Schichten), gehört hat, erkläre ich zum Theil aus den vibrirenden Bewegungen ausgedehnter Luft-Schichten, deren Kompression Flammen und leuchtende Streifen entwickelt, welche den Gang jener Schwingungen bezeichnen. Das Nordlicht ist nämlich

nach

nach Richardson längst nicht so hoch, als man aus dessen weiter Sichtbarkeit schliefst *): es verbreitet sich aber weit, und zwar gerade über die Erdgegenden, wo, wie in der nördlichen Erdhälfte, die gröfsten Barometer-Schwingungen herrschen.

Bei sehr starken Gewittern, und überhaupt bei plözlichem Steigen und Fallen der Atmosphäre, wie um Weihnacht 1821 und am 2. Febr. d. J., werden Quellen und Seen (z. B. der Genfersee und Wettersee) unruhig, in den Steinkohlen-Gruben erscheinen Dämpfe, Meteore werden in die Luft geschleudert, und der Luftstrom zerreifst selbst Berge, und hebt Bäume mit ihren Wurzeln hervor. In seltenern Fällen hebt der, aus dem Erdboden heraufdringende Luftstrom, selbst kleine Thiere, Saamen, Wurzelknollen, und andere Substanzen aus der Erde, führt sie weit weg, und bewirkt wunderbare Regen.

---

*) Es geht zuweilen zwischen Schicht-Wolken hindurch. S. Isis 1823. VI. 577.; Edinb. J. VIII. 310., und die interessanten Zusammenstellungen über das Nordlicht in Gilb. Ann. 1823. H. 5.

Ich müfste die Geschichte aller gewöhnlichen und aufserordentlichen Meteore, wie ich sie sorgfältig einzeln und im Zusammenhange verglichen habe, abhandeln, wozu hier jezt die Zeit fehlt, wenn die Uebereinstimmung der verschiedenen atmosphärischen Erscheinungen mit der vorgetragenen Ansicht bis ins Einzelne vollständig klar werden sollte; ich füge hier nur noch einige praktische Bemerkungen hinzu:

Es ist bekannt, dafs bei fallendem Barometer ein Regen tiefer eindringt, als bei steigendem, und dafs in trockener Zeit die Gärtner, wenn sie gepflanzte Bäume angiefsen wollen, den Zeitpunkt abwarten, wann das Barometer fällt, weil nur dann die Feuchtigkeit tief einzieht. Den Gesezzen der Schwere würde diefs ganz entgegen seyn, wenn hier blos die obere Atmosphäre wirkte: denn dann müfste eine gewichtvollere, und nicht eine leichtere Atmosphäre die Feuchtigkeit stärker hinabdrücken; es wird aber jene Gartenregel begreiflich, wenn bei fallendem Barometer eine Absorbzion der Luft durch den Erdboden Statt findet.

Unbegreiflich erscheint ferner die Umwandelung des Klima's einer Gegend durch die Kul-

tur, wenn sie blos herrührt von der dünnen Schicht angebauter Dammerde, oder von dem Athmen der Pflanzen und Thiere; diese oberflächlichen Dünste führt ein Lufthauch hinweg. Wenn aber die, über dem angebauten Landstriche sich entwickelnde Dampf-Atmosphäre, befruchtet mit organischen Elementen, und belebt durch Ausflüsse des Lichts, der Wärme und der Elektrizität, von der Tiefe des Erdbodens Jahrhunderte lang absorbirt, und das Reservoir der Atmosphäre in der Erdrinde auf eine gewisse Tiefe damit geshwängert wird, so erklärt sich daraus nicht allein die zunehmende Milde des Klima's eines Landes mit der Kultur, sondern auch die Ueberbefruchtung, und gleichsam chemische Verbrennung von Ländern, welche, wie einige einst blühende, und seit uralter Zeit stark bevölkerte Gegenden von Aegypten, Persien, Rom, ungesunde Dünste (*Malaria*), zu gewisser Zeit regelmäfsig aushauchen, wogegen alle Versuche von Verbesserungen vergeblich ankämpfen. Zum Glück werden die Dünste auch regelmäfsig von dem Erdboden wieder resorbirt. Sie verschwinden eben so plözlich, als sie, man weifs nicht woher, kommen. Der drückende Kamsin dauert höchstens 4 Tage, und der tödtliche Samum nur einige Minuten. Wenn

solche giftige Dünste und Winde, und selbst der in unsern Gegenden, aus Torfmooren und Sümpfen aufsteigende, verderbliche Höherauch, an der Oberfläche der Erde zurückbliebe, und Jahrtausende lang sich anhäufte, so müfste unser Wohnplaz schon längst verpestet seyn.

Was ist es, fragt Gay-Lussac (*Ann. de Ch.* XXII. 427), was die Erde immer jung erhält, dafs sie durch die Wirkung der Erdbeben und Vulkane nicht schon längst ausgebrannt und verschlackt worden, dafs vielmehr die, in ihr vorgehenden, Prozesse noch stark genug sind, Berge zu erheben, Städte umzustürzen und ganze Länder zu erschüttern? — Und man kann hinzusezzen: Woher auch die unvergänglichen und regelmäfsigen leiseren Prozesse der Erde, woher die unversieglichen frischen Quellen, die sich seit Jahrtausenden gleichbleibenden Mineralwasser, die beständigen Sprudel und Dampfströme, und was sonst die Tiefe der Erde immer und unaufhörlich gibt, wenn sie nicht auch empfängt? wenn nicht die atmosphärische Luft, mit Feuchtigkeit und aufgelösten Stoffen gesättigt, und durch nicht materielle Ausflüsse neu belebt, den Kreislauf unterhielte, und die Erdrinde in immer neue Thätigkeit sezte? So still

und grofs dieser Prozefs ist, eben so regelmäfsig und in sich zusammenhängend mufs derselbe seyn.

Aber — kann man fragen — wenn die atmosphärische Luft in die Tiefe der Erde dringt, so müfste dort auch ein gewisses organisches Leben möglich seyn? und es läfst sich wirklich nicht leugnen, dafs in der Erde sehr räthselhafte-Zersezzungen vorgehen, und dafs selbst in den Steinkohlen-Lagern und Kalk-Gebirgen ein Analogon von vegetabilischem und animalischem Leben Statt gefunden, wovon die Versteinerungen sehr unvollkommener, auf der tiefsten Stufe der Bildung zurückgebliebener, organischer Wesen die abgestorbenen Reste sind. Denn ein höheres Leben kann sich dort nicht entwickeln, wo das Licht fehlt.

Doch ich breche ab, und sehe wohl ein, wie unvollkommen ausgeführt, und nicht hinlänglich bestimmt mehrere dieser Gedanken sind. Nur die Hauptzüge dieser meteorologischen Betrachtungen, scheinen mir durch Gründe der Erfahrung und Wissenschaft so weit gesichert zu seyn, dafs ich es wage, eine Ansicht, welche allerdings beim ersten Anblick auffallend erscheint, und sich freilich durch kein direkte

Experiment bestätigen läfst, der Prüfung dieser gelehrten Gesellschaft zu unterwerfen *).

*) Gerade die grofse Einfachheit und Sicherheit, womit sich die meteorischen Phänomene im Einzelnen und Ganzen nach dieser Ansicht erklären, macht mich auch jezt beim Abdruck dieser Vorlesung schüchtern, indem, wenn ich auch bedenke, dafs die Ursachen der Dinge immer einfacher sind, als sie anfangs scheinen, — es mich doch befremdet, wie ausgezeichnete Meteorologen diese, durch chemische Untersuchungen über die Luft-Absorbzion nahe gelegte Ansicht nicht schon gefunden haben sollten, weshalb ich auch noch mehrere Einwürfe erwarte, als die mir bis jezt entgegneten, welche zu den beigefügten Anmerkungen zum Theil Anlafs gegeben. Das Wesentlichste dieser Theorie beruht darauf, dafs der Erdboden nicht hermetisch verschlossen ist.

5.

Beitrag zur richtigen Bestimmung der Bestandtheile des Basaltes.

Von

Herrn Professor Dr. J. F. C. Hessel.

Ungeachtet es in neuern Zeiten, besonders durch die Bemühungen Cordier's anerkannt ist, dafs der Basalt nicht als eine einfache Mineral-Substanz, sondern als ein Gemenge verschiedener Mineralien angesehen werden müsse, so ist jedoch nicht zu verkennen, dafs die verschiedenen Analysen wahrer Basalte, sehr genau unter sich übereinstimmen, was aus der grofsen Innigkeit des Verbundenseyns der Gemengtheile desselben, und aus dem Konstanten in der Art seines Gemengtseyns leicht erklärlich ist.

Man weifs aus geognostischen Gründen, namentlich aus dem allmählichen Uebergange des Dolerites in Basalt, dafs dieser leztere gleich dem ersteren, zusammengesezt sey aus Augit, Feldspath und Magneteisen. — Die folgende Untersuchung wird einen neuen Beweis für die Wahrheit dieser Annahme liefern, und zugleich noch über andere, hierbei zu bestimmende, Punkte Aufschlufs bieten, oder wenigstens den Grund abgeben zu Vermuthungen über die Varietät des Feldspathes und über die des Augites, welche im Basalte vereint sich finden, und zugleich wenigstens annähernd das Verhältnifs der genannten 3 Gemengtheile angeben.

Die Analyse, welche KLAPROTH von einem Säulen-Basalte Böhmens geliefert hat, gibt folgende Bestandtheile:

Kiesel	44,5
Thon	17,0
Talk	2,0
Eisenoxyd	20,0
Kalk	9,5
Natron	2,6
Wasser und flüchtige Stoffe	2,0
Salzsäure	0,05
Verlust	2,3

Der schwarze gemeine Augit vom Rhöngebirge besteht nach demselben Chemiker aus:

Kiesel	52,00
Thon	5,75
Talk	12,75
Eisenoxyd	12,25
Kalk	14,00
Manganoxyd	0,25
Wasser	0,25
Verlust	2,75

Beachtet man nun, dafs die, in der Analyse des Basaltes aufgefundenen, 2,0 Talk dem Augite angehören, indem von KLAPROTH anzunehmen ist, dafs er den Basalt vor der Analyse, von dem etwa eingemengt gewesenen Olivin gereinigt habe; und nimmt man an, dafs der Augit, welcher den Basalt zusammensezzen hilft, einen chemischen Bestand habe, ähnlich dem schwarzen Augit vom Rhöngebirge, was nicht unwahrscheinlich ist, so sind die Bestandtheile des, im Basalte enthaltenen Augits, welche den 2,0 Talk entsprechen, ihrer Menge nach folgende:

Kiesel	8,1
Thon	0,9
Talk	2,0
Eisenoxyd	1,9

Kalk	2,2
Manganoxyd	0,04
Wasser	0,04
Verlust	0,43

Diefs abgezogen von dem Resultate der obigen Analyse des Basaltes bleibt Rest:

Kiesel	56,4
Thon	16,1
Eisenoxyd	18,1
Kalk	7,3
Natron	2,6
Wasser und flüchtige Stoffe	1,96
Salzsäure	0,05
Manganoxyd	0,04
Verlust	1,87

Dieser Rest mufs Feldspath und Magneteisen enthalten. Nun ist aber in diesem Reste kein Kali vorhanden, wohl aber Natron und Kalk; versucht man daher diesen Rest zu vergleichen mit einem, Natron und Kalk haltenden, Feldspathe, so bietet sich zunächst die KLAPROTH'sche Analyse des Labrador-Feldspaths aus Amerika, gemäfs welcher man hat:

Kiesel	55,75
Thon	26,50

Eisenoxyd	1,25
Kalk	11,00
Natron	4,00
Wasser	0,50
Verlust	1,00

Berechnet man daraus die, der Menge Kiesel 36,4 entsprechenden, Mengen der übrigen Bestandtheile, so erhält man:

Kiesel	36,4
Thon	17,3
Eisenoxyd	0,8
Kalk	7,2
Natron	2,6
Wasser	0,3
Verlust	0,6

Zieht man diefs ab von obigem Rest, so bleibt: — 1,2 Thon, — 0,1 Kalk, + 17,3 Eisenoxyd, — 0,04 Manganoxyd, + 1,66 Wasser und flüchtiger Stoff, + 0,25 Salzsäure, + 1,27 Verlust.

Die 17,3 Eisenoxyd entsprechen aber $\frac{37}{39} \cdot 17{,}2 = 16{,}4$ Eisenoxyd - Oxydul, oder Magneteisen.

Der von KLAPROTH untersuchte Säulen - Basalt aus Böhmen bestünde sonach aus:

Labrador-Feldspath	65,2
schwarzem Augit	15,6
Magneteisen	16,4
	97,2
Dazu käme noch Salzsäure	0,05
Wasser und flüchtige Stoffe	1,66
Verlust	1,27
	2,98

Zu viel in Rechnung gebracht ist:

Thon	1,20
Kalk	0,10
Manganoxyd	0,04
	1,34

Ein Resultat, an dessen genauer Zusammenstimmung mit sich selbst gewifs nichts zu wünschen übrig bleibt. — Es kann diefs als ein Beispiel dienen, von welchem Nuzzen die chemische Zerlegung ist, auch bei solchen Felsarten, welche nur scheinbar mineralogisch einfach sind.

II.

Uebersicht

der neuen Entdeckungen und Veränderungen in der Mineralogie.

1.

Geognosie.

Vorkommen des Basaltes in der kleinen Schneegrube im Riesengebirge.

(Singer in Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen. III. 86.)

Der Basalt ist von ganz gewöhnlicher Beschaffenheit. Aufser Zeolith, der ziemlich häufig in ihm vorkommt, enthält er nur selten andere, den Basalt sonst begleitende Fossilien. Besonders merkwürdig sind aber die mehr oder weniger unregelmäfsigen, selbst mandelförmigen *Stücke von Granit*, welche in ihm eingewachsen sind. Dieser Granit kann auf den ersten Anblick wohl für aufgelösten Olivin gehalten werden; bei genauerer Betrachtung, besonders in gröfseren Stücken, erkennt man ihn aber bald für den, hier in der Schnee-

grube befindlichen Granit. Blos in der kleinen Schneegrube findet sich der Basalt, und auch an dieser nur am westlichen Rande. Auf den Punkten, wo er am tiefsten niedersezt, hat er eine Mächtigkeit von vielleicht 20 Lachtern. Die nördliche Grenze des Granites und Basaltes, ist sehr deutlich, und an einigen Punkten noch durch eine offene Kluft bemerklich. Zuweilen zeigen sich auch beide Gebirgsarten in einander ähnlichen Zerklüftungen. Schichtungen des Basaltes und des Granites, wollen zwar einige frühere Beobachter wahrgenommen haben; dem Verf. ist sie sehr unwahrscheinlich, obgleich er darüber nicht bestimmt absprechen will, weil die Zerklüftung bei den Gebirgsarten, welche die genaue Beobachtung verhindert, hier zu häufig ist. Verfolgt man den Basalt von der nördlichen Grenze seiner Mächtigkeit, noch weiter in Mittag, so kommt man in 19 Lachtern abermals auf Granit, welcher leicht für die jenseitige Grenze des Basaltes gehalten werden kann, indefs ist dieser Granit nur 1 Lachter mächtig, und so viel der Verf. es beobachten konnte, keilt er sich wieder nach oben aus. Hinter diesem Granite erscheint der Basalt wieder, aber unter einem sehr sonderbaren und merkwürdigen Verhältnisse. Es finden sich hier nämlich grofse Stücke von Granit, von einigen Zoll im Durchmesser, bis zu mehreren Kubikfufs, und selbst noch gröfsere Massen bildend, im Basalt und mit demselben verwachsen, ja

oft

oft scheint er ein unförmliches Konglomerat von Granit-Stücken zu seyn, welche durch den Basalt als Bindemittel mit einander vereinigt sind. Dieses höchst sonderbare Verhalten hat der Verf. an mehreren Stellen, besonders weiter oben, auf der schroffen westlichen Seite der Schneegrube, sehr deutlich, zuweilen wohl über 2 Lachter mächtig, beobachtet. Weiter südlich macht der Basalt wieder die ausschliefsende Gebirgsart, einige Lachter mächtig, aus, und wird endlich ganz vom Granite verdrängt. — Es ist ferner ziemlich deutlich wahrzunehmen, dafs der Basalt weiter unten von ungleich gröfserer Mächtigkeit ist, als oben, unfern des Randes der Schneegrube; dafs er fast bis an den obern Rand der Schneegrube zu Tage ausgeht, und dafs in der Mitte der Mächtigkeit des Basaltes, von Tage nieder ein Haupttheil von Granit, sich herunter zieht, der die nördliche Hälfte des Basaltes bedeckt, und in einer Tiefe von 10 Lachtern unter Tage, wo der Basalt schon von geringerer Mächtigkeit erscheint, diese nördliche Hälfte des Basaltes verschwinden läfst.

Diese Beobachtungen zeigen ganz deutlich das Verhalten des dortigen Basaltes. Dafs der benachbarte Granit hier die ältere Gebirgsart sey, scheint daraus hervorzugehen, dafs sich in dem Basalte so viele Geschiebe und Bruchstücke von Granit, unter mannichfaltigen Verhältnissen finden. Der Granit mufste also

schon früher vorhanden gewesen seyn als der Basalt, welcher zuweilen blos wie ein Bindungsmittel, die Granit-Stücke zu einem sonderbaren Konglomerate vereinigte. — Ein Gang oder Lager kann ferner der Basalt deshalb nicht seyn, weil er sich blos auf der einen westlichen Seite der kleinen Schneegrube findet, und weil am östlichen Rande derselben, so wie in der benachbarten grofsen Schneegrube keine Spur davon wahrzunehmen ist. Aufserdem läfst sich auch kaum denken, dafs sich ein Gang oder Lager von solcher Mächtigkeit, in so kurzer Erstreckung auskeilen sollte. Auch widerspricht dieser Meinung das Zuspizzen des Basaltes, nach dem Rande der Grube zu; so wie die sich von oben hineinziehenden grofsen Keile von Granit. Für einen sogenannten Stock kann man den Basalt auch schwerlich halten, weil der Granit ihn theilweise nach oben zu abschneidet und überdeckt. — Bei Betrachtung des Ganzen kann man sich, wenn man das kegelförmige Heraustreten des Basaltes, und die ziemlich augenscheinliche Wegdrängung des Granites, so wie die theilweise Umschliefsung des Granites, von dem Basalte, in Erwägung zieht, der Vermuthung nicht enthalten, *dafs hier der Basalt von unten emporgestiegen sey, und den Granit gewaltsam weggedrängt habe.*

Geognostische Bemerkungen über den Harz.

(Nach einer Abhandlung des Herrn v. BONNARD *) in den *Annales des Mines*, übersezt von Herrn C. HARTMANN zu Rübeland am Harz.)

I. *Physische Uebersicht des Harzes.*

In geologischer Hinsicht kann man den Harz zu dem grofsen Schiefer-Gebirge rechnen, welches sich von ONO. nach WSW., durch den Norden von Deutschland und Frankreich erstreckt. Jedoch erleidet dieser grofse Gebirgszug, wenigstens auf der Oberfläche des Bodens in Westphalen, eine sehr bedeutende Unterbrechung, und der Harz ist also in jeder Hinsicht eine, aus den jüngeren Gebirgen hervortretende, isolirte Gebirgs-Gruppe. Dieselbe erstreckt sich

*) Die meisten, in diesem Aufsazze gemachten, Angaben findet man auf der schönen bergmännischen Karte, welche die zweite Tafel des Atlasses zu dem Mineral-Reichthum des Hrn. v. VILLEFOSSE bildet.

Anmerk. des Uebers. In meiner Deutschen Bearbeitung des gedachten VILLEFOSSE'schen Werks, mufste diese, so wie die beiden übrigen Karten, aus sehr triftigen Gründen weggelassen werden, jedoch hoffe ich noch einen Verleger zu finden, der sie mit mehreren Berichtigungen nachstechen läfst, denn das Original ist einzeln nicht zu bekommen, und es fehlt an einer solchen Karte vom Harz.

von NW. nach SO., vom 27° 50′ bis 29° Länge, von Seesen bis Friedrichsrode 18 Meilen lang, und ihre Breite zwischen 51° 33′ und 51° 56′ n. B., oder von Wernigerode bis Walkenriedt beträgt 5 Meilen. Der höchste Gipfel des Harzes, und von ganz Nord-Deutschland, der Brocken, ist nach des Herrn v. Villebosse barometrischen Beobachtungen, 3486 Pariser Fuſs über dem Baltischen Meere erhaben. Nach Norden zu, fällt das Gebirge steil ab; nach Süden zu, verflächt es sich aber sanft.

Von dem Brocken gehen nach mehreren Richtungen Verzweigungen ab, welche höher als andere sind. Zu bemerken sind besonders zwei, welche die Wasserscheide bilden, und von denen die eine nach NO., die andere nach S. vom Brocken auslauft. Oestlich von diesem Joch flieſsen die Gewässer, von denen das beträchtlichste der Bodefluſs ist, der Elbe zu; westlich, südlich und nördlich von demselben, besonders durch die Söse, Oder, Innerst und Ocker, der Weser. Zu unterscheiden sind auch noch von den Gebirgsjochen die *Lerchenköpfe*, welche östlich von dem Brocken, nach NW. zu ablaufen zwischen den Ocker- und Radau-Thälern liegen, und vor allen der *Bruchberg*, von demselben Punkte nach SW. ausgehend, die Sieber- und Sösethäler trennend und vom Brocken bis in die Gegend von Herzberg einen fortlaufenden Höhenzug

bildend, wo er dann in die Ebene abfällt. Diese Joche sind im Durchschnitt 2100 bis 2900 Fuſs hoch.

Unter den Plateaus sind besonders zwei zu bemerken; das eine derselben liegt westlich vom Brocken, und auf demselben Klausthal mit seinen Umgebungen; es erhebt sich ungefähr 1780 Fuſs über das Meer; das andere liegt östlich vom Brocken, und umfaſst die Gegenden von Elbingerode und Hüttenrode; es erhebt sich ungefähr 1630 Fuſs über das Meer. Auf diesem findet man Gersten-, Hafer- und Rübe-Saatfelder, auf dem andern bauet man erst seit dem Jahre 1806 Kartoffeln, trifft aber dagegen die schönsten Wiesen. Die Thäler, welche die Plateus durchschneiden, sind nicht sehr tief.

Im Grauwacken-Gebirge sind die Abhänge, wenn auch steil, doch nicht sehr felsig, im Granit-Gebirge ist es aber nicht so, wie besonders die Bode-, Ilse- und Ockerthäler zeigen.

In Norden und Nordosten des Harzes, fallen die Gebirge sehr jäh ab, und in den fruchtbaren und groſsen Ebenen von Blankenburg, Halberstadt, Goslar und Wolfenbüttel, findet man kaum noch Hügel. Gegen Süden fallen die Gebirge dagegen weit weniger steil ab, und an ihrem Fuſse findet man viele Hügel. Gegen SO., endlich, fällt der Harz nur sehr sanft ab, und die Berge und Hügel im Mannsfeldischen können als eine Fortsezzung desselben angesehen werden.

II. *Ueber das relative Alter der Gebirgsarten, welche den Harz zusammensezzen.*

Wenn eine Gebirgsgruppe, wie der Harz, theils aus andern krystallinischen Gebirgsarten und Thon- und Kieselschiefer, welche keine Spur von Resten organischer Wesen enthalten, theils aus Grauwacke und Grauwacken-Schiefer, welche vegetabilische und Muschel-Abdrücke enthalten, und endlich aus Kalkstein-Massen, welche gänzlich aus Madreporen zusammengesezt, und im Zusammenhange mit dem Grauwacken-Gebirge zu seyn scheinen, besteht; so wird man natürlich darauf geführt, den Granit als den Kern aller Gebirgsarten anzusehen, auf welchen der krystallinische Grünstein, der Gabbro, der Hornfels, der Quarzfels, der harte Thonschiefer ohne Versteinerungen, nach ihrem relativen Alter, als die übrigen Glieder der Urzeit, folgen, und zu glauben, dafs die Grauwacke, der Grauwacken-Schiefer und der Kalkstein, als zu den Uebergangs-Gebirgen gehörig, jenen überlagert seyen.

Diefs ist die, seit langer Zeit über das relative Alter der, den Harz bildenden, Gebirgsmassen angenommene Meinung, und ohne die allgemeinen Analogieen, von welchen sie abgeleitet werden konnte, wird sie auch durch eine Menge lokaler Verhältnisse unterstüzt. Wenn man von dem Brocken in der Richtung nach N. oder NO., d. h. in der, zwischen diesem Berge

und den Orten Neustadt, Ilsenburg und Wernigerode fortgeht, so findet man aufser dem Granite nur krystallinische harte Gebirgsmassen, welche als primitive erkannt werden; an mehreren Orten kann man aus allen Lagerungs-Verhältnissen schliefsen, dafs sie den Zentral-Granit unmittelbar bedecken. Geht man von dem Brocken abwärts gegen Süden, so findet man bis in die Gegend von Andreasberg ähnliche Massen mit Thon und Kieselschiefer, welche nicht die geringsten Spuren organischer Wesen zeigen; ja die zuweilen unmittelbar auf den Granit gelagert sind; auch kann man aus dem Streichen und Fallen des Schiefer-Gebirges auf eine gleichförmige Lagerung schliefsen. Geht man noch mehr nach S. vor, so findet man auf diesen primitiven Gebirgen das Grauwacken-Gebirge aufgelagert, welches in dem ganzen östlichen Theile des Harzes ein allgemeines südöstliches Abfallen der Schichten zeigt, woraus man die Folgerung ziehen kann, es sey auf den Granit des Brockens oder auf die übrigen, vorhin genannten Gebirge aufgelagert.

Die Geognosten, welche den Harz bewohnen, oder ihn bis auf die neuesten Zeiten untersucht haben, sind freilich, hinsichtlich des Alters des Hornfelses, des Quarzfelses und des harten Thonschiefers der Gegend von Andreasberg nicht ganz einig; alle kommen aber darin überein, den Granit als in die Urzeit gehörig, und ihn älter, als alle übrigen Gebirgsarten, die ihm aufgelagert sind, anzu-

sehen. Herr Hofrath Hausmann, welcher im Jahre 1807 eine kurze geognostische Beschreibung des Harzes bekannt machte *), ist nicht nur in derselben dieser Meinung, sondern, nach dem, was uns von den Herrn Lamé und Clapeyron gesagt worden, behält er sie, nachdem er seit jener Zeit noch viele Beobachtungen gemacht hat, noch bei. Allerdings sind die Meinungen eines solchen Beobachters zu wichtig, als dafs man ihnen nicht vollkommenen Glauben beimessen sollte. Demungeachtet ist man seit einigen Jahren auf andere Ideen gekommen, und zwar wurden dieselben zuerst im Jahre 1811 von dem Herrn Bergrath und Professor v. Raumer zu Halle, in seinen *geognostischen Fragmenten* und darauf von dem Herrn Bergmeister Schulze in Düren, in dem *Mineralogischen Taschenbuche* für 1815 dargestellt, in mehreren Schriften aber bestritten und widerlegt **). Ich folge in diesen Bemerkungen besonders meinen eigenen Beobachtungen, welche mich bereits im Jahre 1806 zu ähnlichen Resultaten führten, die ich jedoch nicht als durchaus richtig darzustellen wage, denn wenn man aus geo-

*) Geognostische Skizze von Süd-Niedersachsen im 2. Stück der Norddeutschen Beiträge zur Bergbau- und Hüttenkunde. Braunschweig 1807.

**) Ein Gleiches thut Hr. Professor Germar zu Halle in einem, im mineralogischen Taschenbuche für 1821 abgedruckten Aufsatze, der mir jedoch erst zu Gesicht kam, als diese Bemerkungen bereits redigirt waren.

gnostischen Beobachtungen Folgerungen zieht, muſs man sich hüten, diese zu übereilt zu machen, vor Allem, wenn man die Meinungen eines HAUSMANN wider sich hat.

Auf diese Zweifel über die Primordialität des Brocken-Granites, wird man besonders bei Untersuchung des westlichen Harzes geführt. Vorher muſs man aber bemerken, daſs das allgemeine Streichen der Gebirgs-Schichten des Harzes, und besonders des Grauwacken-Gebirges, welches wenigstens drei Viertel der ganzen Gebirgsmasse umfaſst, ostnordöstlich, und das allgemeine Abfallen derselben südsüdöstlich ist, welche Regel nur an wenigen Orten eine Ausnahme erleidet. Nun sahen wir weiter oben, daſs der Harz ein, von NW. nach SO. streichendes, Gebirge ist, und folglich die allgemeine Streichungs-Linie der Schichten fast senkrecht an dem Streichen der Gebirgs-Gruppe steht. Der Brocken liegt ein wenig westlich von der Linie, welche die kleine Axe dieser Art von Ellipse bildet, und nordnordwestlich von dem Zentrum. Die um den Brokken her liegenden, als primitiv angesehenen Gebirgsmassen, bilden ein Dreieck, dessen Grundlinie die nördliche Grenze des Harzes von der Ockerhütte (eine halbe Meile östlich von Goslar) bis nach Wernigerode ist, und dessen Scheitelpunkt ein wenig südlich von Andreasberg liegt. Im Südosten von diesem Dreieck treten dieselben Gebirgarten und der Granit an mehreren Or-

ten, mitten in den wirklichen Uebergangs-Gebirgen wieder auf; allein westlich und nordwestlich von jener Haupt-Gruppe, findet man nicht eine Spur von Urgebirgs-Massen, wenn man nicht eine Verlängerung des Bruchberges westlich von St. Andreasberg, ein wenig aufserhalb des Dreiecks liegend, dahin rechnet. Nun schiefsen aber, nach dem allgemeinen südöstlichen Streichen, die östlichen Schichten unter allen übrigen und an vielen Punkten selbst unter das Granit-Gebirge ein. Zu welchen Irrthümern man geführt werden würde, wenn man nach einer einzigen Beobachtung auf die Ueberlagerung aller dieser Gebirge folgern wollte, und die direkte Beobachtung sie nirgends bestätigte, weifs ich: allein wir müssen uns erinnern, dafs dieses allgemeine, überall im östlichen Theile des Harzes beobachtete, südöstliche Streichen, eine der Thatsachen ist, auf welche man das Alter der krystallinischen Gebirgsarten, hinsichtlich des Grauwacken-Gebirges, stützt; und es ist wenigstens sehr merkwürdig, auf der östlichen Grenze der Urgebirgs-Massen, durchaus keine Grauwacke mit westlichem Abfallen zu finden, wodurch seine Ueberlagerung bewiesen werden würde, wogegen man an vielen Stellen ein entgegengesetztes Fallen beobachtet. Im östlichen Theile, wo der Granit an mehreren Orten mitten im Uebergangs-Gebirge vorkommt, hat man an den Schichten desselben nirgends eine Verschiedenheit des Fallens beobachtet, welche aus einer mantelförmigen

Umlagerung des Granits hervorgehen würde; im Gegentheil ist das Fallen überall dasselbe *).

Das Thon- und Kieselschiefer-Gebirge der Gegend von St. Andreasberg, welches man als zur Urzeit gehörend, betrachtet, scheint an einigen Stellen wirklich unmittelbar auf den Granit, oder auch auf den, diesen bedeckenden, Hornfels aufgelagert zu seyn; allein ihn und das Streichen des, den Bruchberg zusammensetzenden Quarzfelses, ist fast dasselbe, wie das Streichen des,

*) Hr. Professor German ist in dem oben angeführten Aufsatze der Meinung, dafs das Norddeutsche Schiefer-Gebirge, besonders das des Harzes, welches ein allgemeines Streichen von WSW. nach ONO. habe, auf seiner Streichungs-Linie durch hervortretende ältere krystallinische Gebirgsmassen nicht aus der Ordnung gebracht werden dürfe, die Schichten das Urgebirge nicht mantelförmig umgeben, und folglich ein verschiedenes Fallen haben könnte, welches ganz mit Unrecht als ein Beweis der Ueberlagerung angesehen worden sey. Das Schiefer-Gebirge könne daher, wie man es am Harz beobachtet, sowohl im Norden, als auch im Westen des Granit-Gebirges diesem zufallen, ohne dafs man von diesen Verhältnissen auf eine gleichzeitige Bildung schliefsen könne. Jedoch scheinen mir diese Behauptungen durch eine, am Ibergé gemachte, Beobachtung sehr widerlegt zu werden, indem dort, wie wir sogleich sehen werden, das Grauwacken-Gebirge auf den verschiedenen Seiten des Berges ein sehr verschiedenes Abfallen hat. Es ist aber schwer einzusehen, wie primitive Gebirgsmassen auf die Schichten des Uebergangs-Gesteines nicht dieselbe Wirkung äufsern sollten, wie die kaum älteren Kalkstein-Massen.

westlich von jenen befindlichen, Grauwacken-Gebirges, welches daher auch unter dem Quarzfels u. s. w. zu liegen scheint. Hr. Bergmeister Schuler beobachtete am östlichen Theile des Harzes ähnliche, dem Grauwacken-Gebirge gleichzeitige Massen, welche Uebergänge zu demselben zeigen, und mit ihm vermengt sind. Aber auch mehrere lokale Beobachtungen führen dahin, an dem relativen Alter des Harzer Granites zu den übrigen, mit ihm zu den Urgebirgen gerechneten Massen zu zweifeln.

Im Ilsethale, eine halbe Meile oberhalb Ilsenburg, findet man zu beiden Abhängen desselben, die sehr schroffen *Ilsenstein-Klippen*, welche das Thal sehr verengen, indem es oberhalb derselben wieder weiter wird. Dieser Ilsenstein scheint einem, in andern Gebirgsmassen eingelagerten Granitlager anzugehören, welches der Einwirkung der Gewässer mehr als das, selbiges umgebende Gebirgs-Gestein widerstand. Schon Lasius bemerkt, dass dieser Granit, eine den übrigen Gebirgsmassen des Harzes parallele Schichtung zeige. Im Ilsenthale aufwärts findet man schieferiges und quarziges Gebirge mit derselben Schichtung, noch höher hinauf wiederum Granit.

An den *Rosstrapp* am Ausgange des Bodethales, am östlichen Ende des Harzes, habe ich den Granit deutlich genug geschichtet, und nach Osten abfallend gesehen. Ich beobachtete Lager von Quarzfels, Grün-

stein-Schiefer, und eine Art von Glimmerschiefer, welche mit dem Granite zu wechsellagern scheinen. Hr. Bergmeister Schulze gibt eine, wenigstens anscheinende, Schichtung der *Hohne-Klippen*, östlich vom Brocken, welche ebenfalls aus Granit bestehen. Der Granit des *Rambergs*, im Südosten der Rosstrapp, hält derselbe Beobachter für ein Lager im Kieselschiefer.

Am *Adenberg* im nördlichen Harze, am äussersten Ende des, die *Lerchenköpfe*, am rechten Ufer der Ocker bildenden Gebirgsjoches, beobachtete ich ein sehr deutlich in den Quarzfels und den Kieselschiefer, welche Massen das Gebirge konstituiren, eingelagertes Granitlager. Den Granit des *Sandbrinks* bei Andreasberg, welcher zu derselben Kette gehört, sah Hr. Bergrath v. Raumer mit dem Hornfels gemengt. Eine solche Vermengung findet man in kleinen abwechselnden Lagern am *Rehberge* wieder, woselbst übrigens der Hornfels ganz entschieden das Granit-Gebirge bedeckt. In den Gabbro-Gebirgen an der Radau, nordwestlich von dem Brocken, (welches lange Zeit hindurch als ein Urgrünstein-Gebirge angesehen wurde), hat man mehrere Granitlager beobachtet *).

*) Herr Professor Germar bemerkt über die Lagerungs-Verhältnisse dieses Granits Folgendes: die Lager streichen von Süden nach Norden, und fallen nach Westen ab. Das sie umschliefsende Gabbro-Gebirge zeigt keine deutliche Schichtung; jedoch sieht Hr. G. die Lagerstätten die

Wir dürfen auch nicht vergessen, dafs einige Massen des Harzer Granit-Gebirges, wirkliche Syenite, und einige Protogyne sind, und dafs diese beiden Ge-

---

des Granits als wirkliche Lager an; und zieht aus ihrem, mit der Grauwacke verschiedenen, Streichen eine Folgerung mehr von der Identität des Alters der beiden Formazionen. Er stützt seine Annahme auch noch darauf, dafs alle Harzer Granitmassen eine Längen-Ausdehnung von Süden nach Norden haben, und dieselbe daher die Streichungs-Linie der Uebergangs-Gebirge quer durchschneide. Er meint auch, dafs diese Granitmassen des Harzes denen von gleicher Beschaffenheit des Thüringer Waldes korrespondirten, indem beide fast unter demselben Meridian liegen. — Ich glaube nicht, dafs das, den Brocken und seine Umgebungen bildende, Granit-Gebirge, eine gröfsere Erstreckung von Süden nach Norden, als von Westen nach Osten hat; allein wahr ist es dagegen, dafs der Granit den Rofstrapp-Lagern anzugehören scheint, die sich nach Osten neigen, und dafs die drei Granitmassen, der Rofstrapp, des Ramberges und des Auerberges (vorzüglich die erste und die dritte), fast südlich die eine vor der andern liegen. Ob dieser Umstand aber die Meinung des Hrn. Professor GERMAR bestätigt, will ich dahin gestellt seyn lassen. Was die Korrespondenz der Granit-Gebirge des Harzes und des Thüringer Waldes betrifft; so stellt er diefs nur als eine, auf genaue Beobachtungen gestützte Idee auf. Da ich das Thüringer Wald-Gebirge nicht kenne, so kann ich dieser Hypothese, die von der, welche ich hier aufstelle, sehr verschieden ist, weder beitreten, noch dieselbe bestreiten; ich bemerke nur, dafs es dem entgegengesezt zu seyn scheint, was man in Europa im Allgemeinen von ähnlichen Gebirgsmassen, oder von grofsen Höhenzügen, oder von innern Meeren und Seen beobachtet hat.

birgsarten sehr oft in die Uebergangs-Zeit gehören. Wir erinnern mit Hrn. v. Raumer, dafs in der Gegend von Dohna in Sachsen, auf einem Uebergangs-Schiefer-Gebirge, analoge Massen vorkommen, als die, welche den Harzer Granit begleiten, z. B. Hornfels, und endlich auch Granit selbst. Wir bemerken hier nochmals, dafs mehrere der Harzer Mineralogen — welche es nicht im geringsten bezweifeln, der Granit desselben sey primitiver — den Hornfels, den Quarzfels des Bruchberges, und das Andreasberger Schiefer-Gebirge aber nicht in die Urzeit stellen*). Endlich erinnern wir auch noch, dafs der Hr. Bergrath Freiesleben in dem Granite des Brockens Gneifs-Bruchstücke erkannt zu haben glaubt**).

Im Allgemeinen haben die Schichten der ältern Gebirge im nördlichen Deutschland, in den Niederlanden und im nördlichen Frankreich, ein Hauptstreichen von ONO. nach WSW., wobei freilich einzelne Abweichungen nicht gerechnet werden dürfen. An einem andern Orte ***), habe ich die grofse Zone der Nie-

*) Hr. Prof. Germar bemerkte in der alten Grube Glückauf zu Andreasberg, einen sehr deutlich charakterisirten Grauwacken-Schiefer. Er ist auch der Meinung, das Schiefer-Gebirge dieser Gegend gehöre nicht zur Urzeit, sondern sey mit dem Grauwacken-Gebirge des Harzes gleichzeitiger Entstehung.

**) Reuss Geognosie, Bd. II. pag. 211.

***) Darstellung des Steinkohlen-Gebirges im nördlichen Frankreich u. s. w. Journal des Mines. Nro. 156. pag. 418 etc.

derländischen Steinkohlen-Gebirge als Beispiel für diese Thatsache aufgestellt, und habe gezeigt, dafs, wenn man die, auf einer Karte von Lüttich nach Valenciennes gezogene Linie, welche dieses Hauptstreichen ziemlich genau angibt, westwärts verlängert, dieselbe dem Steinkohlen-Becken von Litry in der Normandie, sehr nahe vorbei geht. Weiter hin, noch am äufsersten Ende von Bretagne, liegt das Steinkohlen-Gebirge von Quimper, nur wenig unterhalb dieser Linie. Auch gab ich es als einen bemerkenswerthen Umstand an, dafs die Steinkohlen-Becken von Saarbrücken und Montrelais (die ersten, welche man südwärts von jener Linie kennt), auf einer, der ersten fast parallelen Linie liegen. Ich komme jezt zu einer andern Thatsache dieser Art, die sich an den Gegenstand dieser Bemerkungen knüpft, und die meines Erachtens der Aufmerksamkeit sehr werth ist.

Bekanntlich existirt im Departement von la Manche, nördlich von der Halbinsel des Cotentin, ein, Granit, Syenit im Protogyne in sich schliefsendes Granit-Gebirge, welches nach den Beobachtungen der Hrn. Brongniart und Omalius d'Halloy, mit dem Quarzfelse und dem Schiefer-Gebirge des Cotentin und der Bretagne, Reste organischer Körper enthalten, in eine Bildungs-Periode gehört. Es ist ferner bekannt, dafs dieses Granit-Gebirge gegen Osten die nördlichsten Vorgebirge des Cotentin bildet, während man dasselbe auf

der

der östlichen Seite ein wenig südlicher findet, woraus man also ein Streichen von WSW. nach ONO., parallel dem Schiefer-Gebirge derselben Gegend ableiten kann. Zieht man aber auf einer Karte eine gerade Linie von dem Harzer Granit-Gebirge bis zu den östlich von Cherburg liegenden, aus derselben Gebirgsart bestehenden Vorgebirgen, so wird dieselbe das Kotentin in dem Streichen des Granit-Gebirges dieser Gegend durchschneiden, und auch dem, weiter oben angegebenen, Streichen des Belgischen Steinkohlen-Gebirges fast parallel seyn. Wir müssen hier noch bemerken, dafs auf dieser allgemeinen Streichungs-Linie der Harz und das Kotentin die beiden nördlichsten Punkte Europa's, im Süden von dem Kanal und dem Baltischen Meere sind, an welchen der Granit zu Tage anstehend gefunden wird, und dafs man diese Gebirgsart in dem Zwischenraume, welcher beide Punkte trennt, nicht wieder trifft, wohl aber einzelne Porphyr-Kuppen, welche mitten im Schiefer-Gebirge des Hainaut, nicht weit von der Linie entfernt, welche diese beiden Granit-Gebirge vereinigen würde, auftreten *).

Ohne aus dieser Thatsache, für sich betrachtet, Folgerungen ziehen zu wollen, welches sehr gewagt seyn würde, glaube ich nur dieselbe zur Unterstüz-

*) Ueber die Geologie des nördlichen Frankreich, von Omalius d'Halloy. Journal des Mines, Nro. 142. pag. 304 u. ff.

zung der Gründe anführen zu dürfen, welche an der Primordialität des Granit - und der übrigen krystallinischen Gebirge des Harzes zweifeln lassen, und uns zu der Annahme berechtigen, dafs diese Gebirgs-Gegend uns ein Beispiel mehr von dem Vorhandenseyn der ältesten krystallinischen Massen mitten in Uebergangs-Formazionen gibt.

Die Uebergangs-Gebirge des Harzes, wenigstens diejenigen, welche im Allgemeinen als solche anerkannt sind, für sich betrachtet, zeigen ähnliche Verhältnisse, als man an andern ähnlichen Formazionen beobachtet hat. Das allgemeine Abfallen der Gebirgs-Schichten nach SSO., berechtigt uns zu glauben, die ältesten Theile der Formazion, die Grauwacke und der Thonschiefer, müfsten sich an der nördlichen Grenze der Gebirgs-Gruppe befinden, und wirklich beobachtet man auch dort einen, lange als zur Urzeit gehörig angesehenen Dachschiefer, welcher nur sehr selten einige, kaum zu bestimmende, Reste von Seethieren enthält, und eine so feinkörnige Grauwacke, dafs man ihre Sandstein-Struktur kaum erkennen kann. Geht man nach Süden und Südosten, d. h. auf den neuern und neuern Schichten fort, so findet man, dafs der Schiefer matter und glimmeriger im Bruch wird, und flache Muscheln, auch zuweilen kleine abgerundete Körner enthält, und auf diese Weise in die Grauwacke übergeht; diese wird mehr sandsteinartig, und die Geschie-

be, aus welchen sie besteht, werden bisweilen so grofs wie ein Kinderkopf. Sie enthält unter andern auch eine Menge Pflanzen-Abdrücke, deren Oberfläche mit Anthrazit imprägnirt ist, und ganze Schichten, die sandig und kalksteinartig sind, und die, dieser Formazion eigenthümlichen Versteinerungen enthalten.

Das Grauwacken-Gebirge des Harzes enthält nach den Beobachtungen der Hrn. Lamé und Clapeyron, viele untergeordnete Lager von Alaunschiefer, Wetzschiefer, Kieselschiefer, und von Trapp-Gebirgsarten verschiedener Art, so wie auch zahlreiche Eisenerz-Lager. Auch findet man Lager von Porphyren verschiedener Art, deren Lagerungs-Verhältnisse nicht immer genau bestimmt sind; einige derselben scheinen der Grauwacke eingelagert zu seyn. Zur Zahl der leztern ist auch ein, dem *Verde antico* analoger, Porphyr, zwischen Rübeland und Elbingerode, und auch ein anderer Porphyr zu rechnen, dessen Grundmasse ein Gemenge aus einem weifsgefärbten Feldsteine und Quarz ist, und welcher rothe Feldspath- und Hornblende-Krystalle enthält. Ich beobachtete diese Gebirgsart im Hangenden eines Eisenstein-Lagers, in der Nähe von Elbingerode. Endlich enthält das Grauwacken-Gebirge auch Kalkstein-Lager, von denen mehrere aus einem, dem *Kampanischen* analogen, *Marmor* bestehen.

Das Uebergangs-Kalkstein-Gebirge des Harzes besteht aus zwei, von einander unabhängigen, sehr beträchtlichen Massen. Die eine, welche an der östlichen Grenze der Gruppe auftritt, bildet den *Iberg*, in der Nähe der Bergstadt Grund, und einige andere benachbarte Berge. Das Grauwacken-Gebirge liegt auf demselben, wie man in den Schachten, mit welchen man diese durchsunken hat, um zu den, vom Kalksteine umschlossenen, Eisenerz-Lagerstätten zu gelangen, deutlich beobachtet. Und zwar bildet die Grauwacke um den Kalkstein eine *mantelförmige Umlagerung*, denn an der Westseite des Iberges und des Bauerberges, fallen die Thonschiefer- und Grauwacken-Schichten nach NW. ein, machen also von den übrigen Schichten dieser Gebirgsmassen am Harze eine auffallende Ausnahme. Die andere Kalksteinmasse tritt östlich vom Brokken, in der Nähe von Rübeland auf, an einigen Orten zwar auch unter dem Schiefer-Gebirge, scheint jedoch ein mächtiges Lager, oder einen liegenden Stock in diesem zu bilden. Der Kalkstein dieser Formazion scheint fast gänzlich aus Madreporen zu bestehen, die erst bei der Zersezzung desselben sichtbar werden. Beide Kalksteinmassen enthalten Höhlen, von denen zwei in der Nähe von Rübeland befindliche, unter den Namen der *Baumanns*- und *Bielshöhle* bekannt sind; die des Iberges sind zwar weniger berühmt, aber viel interessanter und zum Theil mit Eisenerzen ausgefüllt.

In den, den Harz im N. und NO. umgebenden Ebenen, tritt man sogleich in sehr neue Flöz-Formazionen; in SO. aber entwickeln sich im Mannsfeldischen, von welchem Lande uns Hr. Bergrath Fabiesleben zu Freiberg eine so schöne Beschreibung gegeben hat, fast alle Flözgebirgs-Schichten. Man sieht, dafs die mehr oder wenigere Folge oder Unterbrechung der allgemeinen Reihe der Formazionen, hier genau mit den mehr oder weniger steilen oder sanften Gebirgs-Abhängen verbunden ist.

In geognostischer Hinsicht wird die Bemerkung interessant seyn, dafs die Salzquellen, welche im Braunschweigischen, an den Ufern der Elbe und der Saale, in Thüringen, in Hessen, im Mindenschen, Schauenburgischen und Hannöverischen, benuzt werden, alle in geringer Entfernung um den Harz her liegen.

III. *Ueber die Bleierz-Lagerstätten des Harzes.*

Die Blei-, Silber- und Kupfer-Erzlagerstätten des Harzes sind dreifach verschiedener Art.

1) Im Thonschiefer des Rammelsberges bei Goslar, bauet man auf einem *liegenden Stock*, der aus einer sehr festen, dichten und fast gleichförmigen Erzmasse besteht. In dem *Mineral-Reichthume* des Hrn. v. Villerosse (pag. 282. Bd. II. der Deutschen Bearbeitung Taf. 8.), findet man eine Beschreibung und rifs-

liche Darstellung der Erz-Lagerstätten und der Baue im Rammelsberge.

2) In dem, als primitiv angenommenen Schiefer-Gebirge der Gegend von St. Andreasberg, welches aus wechselnden Schichten von hartem Thonschiefer, Kieselschiefer, Quarzfels und Hornfels besteht, bauet man auf Gängen, welche einige Zoll bis 2 Fuſs mächtig sind und ein sehr variables Streichen haben, die tiefen und engen Thäler in fast allen Richtungen durchsezzen, fast seiger sind, und im Allgemeinen nach N. oder NO., d. h. dem Granite des Brockens zu, fallen, häufig aber von tauben, mit mehr oder weniger schieferigem Thone ausgefüllten Gängen (*faulen Rucheln*), in der Teufe abgehoben werden. Im Streichen sind diese Gänge sehr regelmäſsig, allein ihre Längen-Erstreckung ist gering; nur wenige von ihnen sind 300 Lachter lang gefunden. Im Fallen weichen sie häufig ab, sezzen aber sehr in die Teufe. Alle sind mit Kalkspath, Quarz, Gediegen-Arsenik, silberhaltigem Bleiglanze, Rothgültigerz, Antimonglanz und Arsenik-Silber, und vielen andern seltenen Mineral-Substanzen, als Harmotom, Stilbit, Mesotyp, Analzim, Apophyllit, Pharmakolit u. a. ausgefüllt; schwefelsauren Baryt enthalten sie aber nicht. Im Allgemeinen haben sie keine Saalbänder, sondern sind mit dem Nebengesteine verwachsen, welches oft Trümmer enthält. Sie führen, besonders in mittlerer Teufe, sehr schöne Kalkspath-

Krystalle, allein die reichen Geschicke kommen auch in der gröfsten Teufe vor; wie man denn auf dem *Samsoner* Gange, in einer Teufe von 300 und mehreren Lachtern unter Tage, auf den reichsten Anbrüchen bauet. Die Baue bedürfen keiner bedeutenden Zimmerung, und können sehr regelmäfsig geführt werden. Die schönen, auf der Tafel 7 (der Deutschen Bearb.), des Villefosse'schen Werks dargestellten Stroſsenbaue, sind mehr als 300 Lachter lang und 75 Lachter hoch. Die Andreasberger Gänge haben viel Analogie mit den, in mehreren Gegenden im Gneifs und Glimmerschiefer aufsezzenden, namentlich mit den Freibergern. Jedoch sind diese im Allgemeinen dem Streichen der benachbarten Thäler parallel; das Gegentheil von diesem Verhalten, so wie das Zusammenwachsen der Gangmasse mit dem Nebengesteine, sind Gründe, die Andreasberger Gänge als von sehr alter Bildung anzusehen.

3) In dem Grauwacken- und Thonschiefer-Gebirge, bauet man in der Nähe der Bergstädte Klausthal, Zellerfeld, Wildemann, Lautenthal und Altenau, auf sehr unregelmäfsigen und sehr mächtigen Gängen, von denen jeder aus einer Vereinigung vieler Erztrümmer besteht, welche zu gleicher Zeit, nach einem Hauptstreichen, neben oder hinter einander gebildet wurden, die entweder mit einander schleppen, oder schaaren, oder sich gabeln, oder einander durchsezzen, abgehoben werden, wieder erscheinen, und welche

zwischen einander beträchtliche Grauwacken- und Schiefermassen enthalten, die entweder in ihrer ursprünglichen Lage befindlich sind, oder abgerissene Stücke bilden. Eine solche Vereinigung von Gängen, von den Bergleuten als ein Einziger angesehen, hat eine Mächtigkeit von 25 bis 30 Lachter. Diese Gänge streichen von Nordwest nach Südost, d. h. in der Längen-Erstreckung der ganzen Gebirgs-Gruppe des Harzes, durchschneiden aber die Gebirgs-Schichten, und fallen 45 bis 80 Grad nach SW., also in entgegengesezter Richtung von den Andreasberger Gängen. Ihr Streichen ist im Allgemeinen dem der kleinen Thäler parallel, deren Grund sie zuweilen einnehmen. Einige Unterbrechungen ausgenommen, haben sie auch eine grofse Längen-Erstreckung, und man glaubt sie weiterhin, auf derselben Streichungs-Linie wieder auszurichten. Die Trümmer sind oft zum gröfsten Theil mit Letten ausgefüllt. Haupt-Gangarten sind Quarz, Kalkspath, Spath-Eisenstein und Schwerspath. Die Erze sind silberhaltiger Bleiglanz, mit Schwefel- und Kupferkies, Blende und Fahlerz gemengt; aber eigentliche Silbererze gewinnt man nicht. Gewöhnlich kommen die Erze in Trümmern und in Nestern, oft aber auch in beträchtlichen Massen vor; häufig findet man sie nicht tief unter Tage, oft aber auch sind die obern Teufen mit Eisenoxyd-Hydrat ausgefüllt, welches vielleicht ein Produkt der Einwirkung der Atmosphäre

auf den, die Lagerstätte bildenden Spath-Eisenstein ist. In diesem Falle kommen die Bleierze am häufigsten in mittlerer Teufe (50 bis 125 Lachter) vor, in gröfserer Teufe aber nehmen die Anbrüche mit wenigen Ausnahmen wieder ab.

Die natürliche Beschaffenheit der Lagerstätte bringt einen schwierigen und kostbaren Abbau mit sich. Sie erfordert eine ungeheuere Zimmerung, und selten nur ist die Vorrichtung von langen und regelmäfsigen Strofsenbauen möglich. Die Titelvignette zum Atlas des Villefosse'schen Werks, gibt uns ein getreues Bild von den Strofsenbauen der Grube Karoline bei Klausthal.

Diese Gänge scheinen eine grofse Analogie mit den silberhaltigen Bleierz-Gängen in Bretagne, vorzüglich mit denen zu Poullaouen zu haben, welche im Schiefer-Gebirge aufsetzen, das lange als primitiv angesehen wurde, jezt aber als zur Uebergangszeit gehörig bestimmt worden ist.

Man kennt in dem westlichen Harze hauptsächlich vier solche Vereinigungen von Gängen oder Hauptgangstrichen, welche fast ein Streichen haben. 1) Der nördlichste Gangstrich umfafst die Gänge der *Lautenthaler* und *Hahnenkleer* Züge. 2) Ein wenig südlicher tritt der zweite Gangstrich auf, auf welchem die Gruben der *Bockswieser*, *Festenburger* und *Schulenberger* Züge baueten, und theils noch bauen; in der

Nähe von Lautenthal vereinigt sich dieser vielleicht mit dem erstern Strich. 3) Der dritte Gangstrich umfafst die Gänge der jezt verlassenen *Hütschenthäler*, *Spiegelthäler*, *Herzberger* und *Altenauer Züge*. 4) Der vierte Gangstrich endlich umfafst zwei Verzweigungen von Gängen, auf der einen Seite die des *Stufenthaler* oder *Zellerfelder Haupt*- und des *Burgstädter Zuges*, auf der andern Seite die Gänge des *Silbernen*, *Aaler* und *Rohenhöfer Zuges*, deren Verlängerung in den Feldern der reichen Gruben *Dorothea* und *Karolina* mit dem erstern Zweige zu schaaren scheint. Diese verschiedenen Gangstriche liegen nicht allein westlich von den Urgebirgen, sondern auch im NW. oder im Liegenden der grofsen Zone von Eisenstein-Lagerstätten, von denen sogleich die Rede seyn wird.

Auf der andern Seite des Brocken-Granits, und der, denselben umgebenden, krystallinischen Gebirgsarten, findet weiter kein Bergbau auf, in der Grauwacke aufsezzenden, Gängen statt, als am südöstlichen Ende des Harzes, zu Neudorf bei Harzgerode (im Herzogthume Anhalt-Bernburg). Die Gänge dieser Gegend sind denen des westlichen Harzes fast ganz gleich; sie haben dieselbe Mächtigkeit, dieselben Gangarten, dieselbe Erzführung, fast auch dasselbe Streichen und Fallen; ja man ist sogar der Meinung, dafs sie auf einer Verlängerungs-Linie der Klausthäler Gänge liegen, und

dals man zwischen beiden Punkten Spuren von erzführenden Gängen finde, wie unter andern in der Nähe von Braunlage, an der östlichen Grenze des Andreasberger Schiefer-Gebirges. Endlich tritt auch im S. von den als primitiv angenommenen Gebirgsmassen, ebenfalls in der Grauwacke, der mächtige Lautenberger Kupfererz-Gang auf, dessen Streichen und Fallen den Klausthaler Gängen fast analog, der aber übrigens sehr verschieden von jenen ist.

IV. *Ueber die Eisenerz-Lagerstätten des Harzes.*

Die Eisenerz-Lagerstätten, auf denen am Harze Bergbau umgeht, sind sehr verschiedener Art; man kennt Lager, Gänge, Stöcke und Buzzenwerke.

1) In Hinsicht der Lager, mufs zuförderst eine, von den Deutschen Geognosten zu dem Grünstein, am Harze *Blätterstein* oder *Perlstein* genannte Gebirgsart erwähnt werden. Sie hat eine mandelsteinartige Textur, eine hornblende- oder wackenartige, mehr oder weniger thonige, kalkige, chlorit- oder eisenhaltige Hauptmasse, die runde und längliche Stückchen von krystallinischem, weifsem und rothem Kalkspath, oder von Braunspath enthält. In einigen Lagern, die selbst sehr kalkartig sind, besteht diese Ausfüllung der Blasenräume aus Entrochiten, die mit Kalkspathmasse durchdrungen sind. Dieser Blätterstein enthält unter-

geordnete Lagen von Kieselschiefer, Bandjaspis, von thonigem, mit rothem Eisenoxyd durchdrungenem Kalksteine, und endlich kennt man auch in seiner Mächtigkeit an fünf Lager von Eisenoxyd, welches gewöhnlich thonig, seltener kieselig und kalkig ist. In den beiden ersten Fällen, geht es oft in den rothen Jaspis und in den Eisenkiesel über, und ist zuweilen mit sehr eisenschüssigem Granat und mit Anthrazit vermengt, welche in Trümmchen oder in kleinen Nestern vorkommen. Zuweilen besteht ein Theil des Lagers aus Magnet-Eisenstein. Das Ganze dieser verschiedenen Lager, wird von unzähligen kleinen Kalkspath-Trümmern durchsezt, welche die Erzlager oft verwerfen, und auch von einigen, mit Eisenhydrat und Spath-Eisenstein angefüllten Gängen, welche von den, den Gebirgs-Schichten parallelen, Eisenoxyd-Lagerstätten sehr verschieden sind. Das Ganze dieses eisenschüssigen Gebirges, bildet ein 75 bis 100 Lachter mächtiges Lager, welches dem Grauwacken- und Schiefer-Gebirge des westlichen Harzes untergeordnet ist, gleiches Streichen und Fallen mit diesem hat, und von Osterode bis zum Spizberge, unweit Altenau, einen fast vier Meilen langen, ununterbrochenen, mit einer Menge von Eisenstein-Bauen durchwühlten Strich bildet. Die silberhaltigen Bleierzgänge sezzen im NW., oder im Liegenden von diesem Striche auf, scheinen aber in seiner Nähe abzusezzen. Im O. von den Eisenerz-

Lagern, oder im Hangenden derselben, sezzen in der Grauwacke keine bekannte Erz-Lagerstätten auf *).

Im östlichen Theile des Harzes, in der Nähe von Elbingerode und Hüttenrode, geht ebenfalls ein sehr wichtiger Bergbau auf zahlreichen und mächtigen Lagern von Eisenoxyd und Eisenoxydul um, welche mehr oder weniger mit Kiesel, Thon und Kalk gemengt sind, und zuweilen auch Kiesel und Anthrazit enthalten. Auch sie sind oft von Blätterstein-Lagern begleitet, die den weiter oben beschriebenen sehr analog sind, jedoch bei weitem nicht so häufig. Das Ganze ist ebenfalls dem Uebergangs-Gebirge, welches die Hauptmasse des Harzes bildet, untergeordnet; oft aber auch kommen die Eisenerz-Lager mitten im Kalksteine, noch öfter jedoch zwischen diesen und der Grauwacke vor. An einigen Stellen läfst das Fallen der Schichten der beiden Gebirgsarten zweifeln, ob die Eisenerz-Lagerstätten nicht vielmehr Gänge als Lager sind. Eine so grofse Ausdehnung als jene im westlichen Harze, haben diese Lager nicht. Der Abbau ist oft nur Bruch- oder Pingenbau.

*) Am rechten Rheinufer, im Dillenburgischen; werden mehrere Lager von Eisenoxyd, den obigen ganz analog, abgebauet. Sie kommen ebenfalls mit Blätterstein, dort Schaalstein genannt, vor; und sind ebenfalls der Grauwacken- und Thonschiefer-Formazion untergeordnet.

2) Die am Harze in Abbau stehenden Eisenstein-Gänge, sind von verschiedener Art.

a) Die obern Teufen der Bleierz-Gänge des Grauwacken-Gebirges, sind oft gänzlich von Eisenhydrat ausgefüllt, welches mit Weifsbleierz und Bleiglas gemengt vorkommt, und den, von den Bergleuten sogenannten *eisernen Huth* der Bleigänge bildet. In einer gewissen Teufe werden die Erze Spath-Eisenstein, welcher Bleiglanz- und Kiesblättchen enthält, und noch tiefer wird das Blei das häufigste Metall. Mehrere Baue sind auf diese Weise als Eisenstein-Gruben aufgenommen, welche darauf Blei- und Silbergruben wurden. Noch im Jahre 1808 war auf dem mittlern Burgstädter Zuge bei Klausthal, eine Eisenstein-Grube auf dem Ausgehenden des Ganges im Betriebe. Der Hydrat-Eisenstein kam mit kleinen prismatischen Grünbleierz-Krystallen vor.

b) In dem Grauwacken-Gebirge des westlichen Harzes, sezzen auch noch Hydrat- und Spath-Eisenstein-Gänge auf, welche ein gleiches Streichen und Fallen mit den Blei-Gängen zeigen, und vorläufig als mit den vorigen von gleicher Beschaffenheit, angesehen werden müssen. Jedoch durchsezzen einige von diesen Gängen, wie wir schon weiter oben sahen, die grofsen Eisenstein-Lager, in deren Nähe man nie Bleierz-Lagerstätten beobachtet hat.

c) Auch umschliefst das Grauwacken-Gebirge, besonders in dem südlichen Harze, Roth-Eisenstein-Gänge, welche oft sehr reichen Glaskopf enthalten. Unglückicherweise sind diese Erze zuweilen mit Baryt vermengt, so, dafs das, daraus erzeugte Eisen rothbrüchig ist. Bei Tilkerode, an der südöstlichen Grenze der Uebergangs-Gebirge, findet man analoge, sehr mächtige Gänge von geringer Längen-Erstreckung, welche als *stehende Stöcke* angesehen werden können.

3) *Puzzenwerke* von Eisenerzen, findet man in den beiden Haupt-Kalkstein-Niederlagen.

Der Iberg bei Grund, enthält eine Menge von Höhlen und Spalten, die gewöhnlich unter einander zusammenhängen, und von denen die meisten mit Eisenhydrat, manganhaltigem Glaskopf und Spath-Eisenstein, welcher mit Braunspath gemengt vorkommt, überzogen sind. Lezterer füllt die Spalten oft gänzlich aus. Auf diesen sonderbaren Lagerstätten wird seit undenklichen Zeiten Bergbau getrieben; man sucht die Höhlen auf, und nimmt die Erze weg, wo man sie findet. Sie wurden ohne Zweifel später als die Höhlen und Spalten gebildet. Auch baueto man ehedem am Iberge auf Blei- und Kupfererzen, die Eisenstein zur Gangart hatten.

Auch in dem Kalk-Gebirge des östlichen Harzes, in der Gegend von Elbingerode, findet man *Puzzen* von Hydrat-Eisenstein, welche als unregelmäfsige

Nester in Thon- und Sandmassen vorkommen, womit sehr bedeutende, durch eine unbekannte Ursache entstandene Vertiefungen ausgefüllt sind.

Endlich müssen auch die Massen von Rasen-Eisenstein erwähnt werden, welche sich unaufhörlich auf dem Grunde mehrerer Thäler des Harzes absezzen. Vorzüglich ist dieſs in den Thälern des Granit-Gebirges der Fall.

In mehreren Hütten des Harzes macht man auch Erze aus der Flöz-Formazion zu Gute, allein diese gehört nicht zu den Gegenständen dieses Aufsazzes.

Nachwort des Uebersezzers.

Absichtlich habe ich mich jeder Bemerkung zu dem Aufsazze des Hrn. v. Bonnard enthalten, wiewohl ich manche Berichtigung und manchen Zusaz zu machen im Stande gewesen wäre. Ich hoffe, meine Beobachtungen über das vaterländische Gebirge, durch Karten und Durchschnitte erläutert, recht bald in einer besondern Schrift, dem mineralogischen und bergmännischen Publikum mittheilen zu können. Der Aufsaz, den ich hier, aus dem Französischen übersezt, wiedergebe, ist bei einer Menge von Irrthümern und Unrichtigkeiten sehr interessant, und muſs den Lesern des Taschenbuchs um so willkommener seyn, da auch die Hrn. Schulze und Germar über denselben Gegenstand Beobachtungen in den frühern Jahrgängen mitgetheilt haben.

2.

Miszellen.

Der *Col de Balmes* im *Chamouny*-Thale besteht aus Schichten von Thonschiefer, von Kalkstein und aus wenigen dünnen Sandstein-Lagern. Ebel betrachtet diese Gesteine als Gebilde der Urzeit; Saussure schreibt ihnen mit gültigerm Rechte eine jüngere Entstehung zu. Die Kalksteine scheinen dieselben zu seyn, welche stellenweise im Thale von *Chamouny* bemerkt werden, und wahrscheinlich einst die ganze Länge des Thales einnahmen. Im Herbste 1819 fand Hr. de la Beche in den Rollstücken der Sandstein-Lager vegetabilische Abdrücke, genau übereinstimmend mit denen des Kohlen-Sandsteines; das Anstehende vermochte er, wegen zu grofser Steilheit des Cols, nicht zu untersuchen. Selbst die Thonschiefer-Bruchstücke sollen ähnliche Pflanzen-Abdrücke enthalten. Alle diese Abdrükke überdeckt eine dünne Lage von schönem weifsem

Talk. (*Transactions of the geol. Soc.; sec. ser.; I.* 162.)

An der Nordseite der südlichen Dünen, nahe beim Dorfe *Bepton*, unfern *Midhurst*, finden sich zwei Schichten von Walkererde, welche die obere Kreide-Formazion fast in wagerechter Richtung durchziehen. Ueber der Walkererde trifft man ungefähr 1′ Kreide; ihre Mächtigkeit beträgt etwa 3 — 4″. Unterhalb dieser Lager, gegen die Mitte des Hügels, zeigt sich eine Schicht von Kreide-Mergel, von ähnlichem Streichen und gleicher Mächtigkeit. (A. a. O. S. 168.)

Ueber die Felsarten von *Attica* gibt Hr. J. Woods Nachricht (a. a. O. S. 170 ff.)

Das Vorgebirge Attika wird nach zwei Seiten hin vom Meere begrenzt, und ist geschieden vom übrigen Griechischen Kontinent durch eine Bergreihe, deren höchster Punkt ungefähr 4000′ Seehöhe mißt. Innerhalb dieses Raumes trifft man noch viele Berge von regelloser Vertheilung. Die größten Höhen sind der *Pentelikus* von etwa 3500′ und der *Hymettus* von ungefähr 2500′. Zwischen dieser Gebirgs-Gruppe finden sich mehrere ebene Stellen; die beträchtlichste ist jene von Athen, welche ihre längste Ausdehnung von NO. nach SW. hat. Diese Ebene wird nach O., NO.

und N. durch die Berge *Hymettus*, *Pentelikus* und *Parnaſs* begrenzt, und ist gegen NW. von der Ebene *Eleusis* geschieden durch eine unterbrochene Reihe von Hügeln, welche vom *Parnaſs* bis zum Meere sich erstreckt, und den alten *Aegialus* und *Corydalus* einschlieſst, zwischen welchen das Kloster *Daphne* liegt. — Die Ebene von Athen ist unterabgetheilt durch einen Hügelzug, auf dessen einem Theile die Stadt liegt. — Die Grundlage der ganzen Gegend scheint aus Urfelsarten zu bestehen, vorzüglich aus Glimmerschiefer und aus körnigem Kalk von verschiedenen Abänderungen; sie sezzen den gröſsten Theil vieler Berge zusammen, und erscheinen in den Ebenen da, wo ein Gestein zu Tag ausgeht. Der *Hymettus* und *Pentelikus* bestehen meist aus körnigem Kalk. Chloritschiefer erscheint häufig bei Athen; und ein Gemenge, gebildet aus Feldspath und Diallagon wird, mit einem andern, dem Serpentin ähnlichen Gesteine, in losen Bruchstücken im Bette des *Ilyssus* gefunden, und auf der Westseite des *Hymettus*. Unterhalb des Museums sieht man Grauwacke. Ueber den Urfelsarten steht ein Konglomerat an, zusammengesezt aus Bruchstücken primitiver Gesteine, verkittet durch einen kalkigen Teig, welcher Talkerde enthält. Dieses Konglomerat zeigt sich an den Ufern des *Ilyssus*, an verschiedenen Stellen am *Hymettus*, zu *Daphne*, und am westlichen Abhange der Ebne von Athen. Dichter,

im Bruche splitteriger Kalkstein, grau und braun, bildet den obern Theil der Hügelreihe, welche die Ebene von Athen trennt. Zwischen den Hügeln sieht man eine Brekzie aus Trümmern der verschiedenen eben erwähnten Kalksteine, gebunden durch einen röthlichen kalkigen Kitt. Dieses leztere Gestein ähnelt sehr dem kalkigen Fels von *Gibraltar*. An der Nordseite des *Ilissus* eine schwammige Gebirgsart, die scheinbar in einer Kluft abgesezt worden; sie enthält Kalk-Bruchstücke, und ist, nach Gefüge und Farbe, mit dem, in den Spalten bei *Gibraltar* vorkommenden Kalkstein sehr übereinstimmend, um so mehr, da sie zuweilen knochenähnliche Bruchstücke enthält. — Die Hügel des *Piraeus* und *Munychia* sind aus einem weichen kalkigen Gesteine zusammengesezt, welches organische Ueberreste einschliesst. Am Ufer sieht man ein Konglomerat, das heutiges Tages noch in seiner Bildung fortschreitet.

Göthe betrachtet *) die, in der Nähe der *Karlsbader* Thermal-Quellen entstehenden, Felsarten mit Recht als einen differenziirten Granit, als einen solchen, in welchem eine Veränderung sich entwickelte, wodurch Einheit und Uebereinstimmung seiner Theile gestört,

---

*) Zur Naturwissenschaft überhaupt, besonders zur Morphologie. I., 211 ff.

ja aufgehoben ward. Jene Felsarten gelten ihm als Grundursache der warmen, mit Mineral-Substanzen geschwängerten Wasser. »Wir sehen also« sagt er, »dieses Gestein als eine galvanische Säule an, welche »nur der Berührung des Wassers bedurfte, um jene »grofsen Wirkungen hervorzubringen, um mehrere ir»dische, salinische Substanzen, besonders den Kalkan»theil aufzulösen, und siedend an den Tag zu fördern.« Der Töpelfluſs strömt über solches Gestein, und sein Wasser mag die wahre Nahrung der Karlsbader Quellen, und zugleich das, die galvanische Akzion in Thätigkeit sezzende Medium seyn. Als dieser Ansicht günstige Belege, gelten die Erscheinungen: »daſs der Sprudel bei trocknem Wetter weniger Heftigkeit äuſsert, als bei angeschwollenem Fluſs,« und daſs man an verschiedenen Punkten »die Oberfläche des Flusses mit aufsteigenden Bläschen immerfort belebt sieht.«

Dem Verf. scheinen die einzelnen Mengetheile der Gesteine bei dieser Hypothese das zu seyn, was Steffens bei seiner allgemeinen Deutung über die Entstehung der Mineral-Quellen in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Gebirgsschichten suchte, nämlich die Glieder der galvanischen Kette. Das Hervortreten der warmen Quellen aus dem Granite, war früher mehr befremdend als jezt, da wir durch die unwiderlegbarsten Thatsachen von der, nach dem Innern der Erde zunehmenden, Wärme unterrichtet sind. Daher die ano-

male Annahme KLAPROTH's von der Lagerung des Karlsbader Granits über Trapp-Gebirgsarten. Daher die ebenfalls sehr gesuchte Erklärung WERNER's über die dortigen warmen Quellen. Dieser Koryphäe glaubt bekanntlich, dafs der Thalboden aus jüngern Felsarten zusammengesezt seyn müsse, überdeckt von vegetativer Erde, dafs er Erdbrände umschliefse (eine Erscheinung, die an mehreren Orten der Umgegend von *Karlsbad* wahrgenommen wird), und dafs diese als Heerd für alle dortigen heifsen Quellen zu betrachten wären, deren Wasser übrigens dasselbe sey, was die Töpel führt, das durch unterirdische Höhlungen eindringt in die Tiefe, und wieder aufwärts getrieben wird durch Expansiv-Gewalt der Dämpfe. Diese Hypothese erklärt ebenfalls das Intermittiren mancher dortiger Quellen.

Uns scheint (sagt ein Rez. in der allg. Lit. Zeit. Jahrg. 1823. No. 108.), die Entstehung warmer Quellen, und das Mehr oder Weniger ihres Wärmegrades, viel einfacher durch das Emporkommen aus gröfserer oder geringerer Tiefe erklärt werden zu können, wenn wir dabei freilich die Grund-Ursache — die zunehmende Wärme nach dem Innern der Erde hin — unerklärt lassen müssen, und ahnungsvoll nur auf elektro-chemische Aktionen und Prozesse hindeuten können. Auch die Sool-Quellen haben gewöhnlich eine höhere Temperatur, als benachbarte süfse Quellen, und

doch haben wir in neuerer Zeit, wo mit Ernst nach ihrer Herkunft in verschiedenen Gegenden geforscht worden, die Natur im Prozesse einer einfachen Auflösung vorhandener Salzstöcke mittelst der Quellwasser überrascht. Die Salzstöcke, welche die sehr warmen und siedenden Wasser mit ihrer Substanz anreichern, können daher auch wohl nur tiefer, als die gewöhnlichen Steinsalz-Niederlagen, im Gebirge liegen, und ihrem Gehalte nach, zum Theil anders geartet seyn, aber auch Annahme eines solchen Vorkommens in grofser Tiefe bedarf es nicht einmal, wenn man nur zugibt, dafs die süfsen Wasser in solchen Fällen aus grofser Tiefe in hinreichender Stärke und Geschwindigkeit, damit die Erkaltung nicht zu sehr auf dem Wege befördert wird, aufwärts gedrängt werden. Dieselben können dann auch in höherer Teufe, entweder auf besondere Lagerstätten von salinischen Substanzen treffen, auflösend darauf wirken, oder auch nur durch eine Art von Auslaugung dem festern Gesteine das darin vorhandene, leichter Lösbare entziehen, und damit geschwängert auf die Oberfläche der Erde, als Thermal-Quellen, hervortreten. Der allwaltende Elektro-Chemismus braucht keineswegs bei dieser sekundären Aktion näher der Oberfläche gänzlich ausgeschlossen zu werden, er mufs sogar nothwendig mitwirkend auftreten: nur möchte man hier demselben die zur Erzeugung einer oft den Siedpunkt erreichen-

den Wärme nöthige Kraft nicht gern zutrauen, sondern diese lieber, und von Erfahrungen begünstigt, tiefer in der Erde suchen. Das vielfach behauptete, stete Gleichbleiben der Mineral-Quellen, in quantitativer und qualitativer Rücksicht auf ihre Bestandtheile, würde der letztern Hypothese einigermafsen entgegenstehen, — wenn diese Behauptung nur wahr, nur erwiesen wäre! Wo haben wir aber von einer einzigen Quelle eine Reihe von, — nur ein Decennium fortgesetzten Beobachtungen über diesen Gegenstand? Nur während einer langen Periode, unter denselben Umständen und Bedingungen wiederholt angestellte, genaue Analysen können darüber Aufklärung gewähren. Die wenigen Mineral-Quellen, welche sich bisher mehrerer brauchbaren Zerlegungen zu erfreuen hatten, zeigen in, zu verschiedenen Zeiten angestellten, Analysen durchgängig qualitative oder quantitative Abweichungen im Bestande *). Die Geschichte der Mineral-Quellen von *Spa* erzählt, dafs einst, nach einem Erdbeben, dieselben ihre ganze Kraft auf eine eben nicht kurze Zeit verloren hätte, und, wenn wir uns recht erinnern, so haben wir solcher Nachrichten schon mehrere aufgezeichnet gefunden. Spricht diefs nicht Alles, mehr

*) Wie oft wird nicht von den Kurgästen, und gewifs nicht ohne Grund, über Abnahme der Wirkung der Mineralwasser geklagt?

oder weniger, gegen die, namentlich von Steffens's behauptete Konstanz des Mineral-Quellen-Gehalts? Wer vermag den Ausspruch jenes Naturforschers zu bewahrheiten, dafs die Quellen von *Achen* seit Karl dem Grofsen keine Aenderung im Gehalte erlitten hätten? Den Salinisten war es längst bekannt, dafs eine und dieselbe Quelle bald reichere, bald ärmere Soole spendet.

Ueber die *mineralogische Beschaffenheit der nordöstlichen Küsten von Bengalen*, liefert Herr H. T. Colebrooke einige Nachrichten. (*Transact. of the geological Soc.; Sec. ser. Vol. I*, 132 *cet.*)

Die, bei der Angabe zum Grunde liegenden, Handstücke wurden durch Hrn. David Scott zu *Cooch-Behar*, an der äufsersten Spizze des nordöstlichen Bengalens gesammelt, wo mehrere mächtige Ströme, aus den Gebirgen hervortretend, sich in eine Ebene ergiefsen.

Das hügeliche Land, durch welches der *Brahmputra* *) fliefst, die Gegend *Asham*, ist selten besucht und wenig bekannt, mit Ausnahme der Berge, welche jener Strom durchbricht, um sich in die Ebene zu ergiefsen. Am nördlichen Ufer findet sich eine Hügelreihe

---

*) Er verbindet sich mit einem Hauptarm des Ganges, in geringer Entfernung von ihren gemeinsamen Ergusse ins Meer.

Von den *Garo*-Bergen besteht die eine Reihe, eine Höhe von 2 — bis 3000 Fuſs und darüber erreichend, aus Granit mit Quarz- und Feldspath-Gängen durchsetzt; die andere, die vordere Reihe, deren Hügel selten über 150 — 200 F. Höhe messen, sind aus Sand, Thon und Gerölle zusammengesetzt. — Gegen *Silhet*, bei dem *Laour*-Hügeln herrscht Muschelkalk; er wird meist durch Nummuliten gebildet.

Die weitern Nachrichten betreffen die nördlichen Grenzen von Bengalen, woselbst die steilen Flufsufer fast die einzige Gelegenheit bieten zur Beobachtung der Schichtenfolge. Indessen erwähnt der Verf. nur eines Sandsteines mit häufigen Glimmerblättchen, der Steinkohlen und des Schieferthones als der vorkommenden Felsarten.

Aus den, von Hrn. Necker-de-Saussure *) mitgetheilten, *mineralogischen Bemerkungen über die Gegend von Edinburg* entlehnen wir Nachstehendes.

Der geschilderte Landstrich begreift das ganze hydrographische Bassin des *Forth*-Flusses und eines Theiles des *Tay*-Flusses. Nach N. ist er begrenzt durch die erste Kette der *Grampians*-Berge, welche aus SW. nach NO. sich erstreckt, nach S. durch die

*) Voyage au Ecosse; I, 199 oct.

weit ausgedehnte Hügelreihe von *Lammermuir*; ostwärts stöſst das ausgedehnte Becken an das Deutsche Meer und gegen W. verbindet es sich mit dem Becken der *Clyde*. Der Grund des Thales, zwischen den nördlichen Urgebirgen und den Uebergangs-Hügeln im südlichen Schottland, gehört den Flöz-Gebilden an, und besteht aus wechselnden Schichten von Trümmer-Gesteinen, Sandstein, Schieferthon mit Pflanzen-Abdrücken und Schieferkohle. Die Schichten liegen wagerecht in der Mitte des Beckens, während sie emporsteigen gegen die begrenzenden Berge. Diese Kohlen-Formazion ruht nicht, wie man früher glaubte, auf der Grauwacke der *Lammermuir*-Hügel, sondern ist davon getrennt durch ein gering mächtiges Zwischenlager von rothem Sandsteine. Ueber dem Kohlen-Gebiete steigen hin und wieder kegelförmige Berge, Reihen nackter steiler Felsen von 50 bis 126 Toisen aus Basalt, Wacke, Dolerit, Phonolith und Mandelstein empor. Säulenförmige, auch kugelige Absonderungen, und ein Getrenntseyn in regellose Massen werden an jenen Felsen bemerkt. Den Gesteinen, welche sie zusammensezzen, der sogenannten Flöztrapp-Formazion, gehören die meisten Hügel um *Edinburg* an. Das Schloſs der Hauptstadt Schottlands selbst ist auf einem Basaltfelsen erbaut. Die Mases, welche als seltnen Gemengtheil Prehnit einschlieſst, ist durch zahllose senkrechte Spalten getrennt, die mitunter das

gesezt; jene macht wenigstens zwei Drittheile des Gemenges aus und verleiht dem Gesteine die dunkelgrüne Färbung. Der theils rothe, theils weiße Feldspath und sein bald körniges, bald blätteriges Gefüge bedingen das nicht selten sehr verschiedene Ansehen der Felsart. Kalkspath findet sich stets im Gemenge ein, in Blättchen und in kleinen milchweißen Kugeln, und Eisenkies ist in großer Menge eingesprengt. Auch ein schwärzliches steinmarkähnliches Fossil sieht man darin in kleinen, regellos gestalteten Massen. Kalkspath-Gänge senzen sehr häufig, und nach den vielartigsten Richtungen, in dem Dolerite auf, und Drusenräume mit Amethyst-, auch mit Analzim-Krystallen erfüllt, gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen. Durch dauernden Einfluß der Luft zersezt sich das Gestein; es büßt seinen Glanz ein, wird lichtegrün von Farbe und erdig; die eckigen Stücke, woraus der Fels besteht, wandeln sich um zu Kugeln mit dünnen konzentrischen Lagen; das Ganze wird einer porösen Lave ähnlich. Am Fuße des Hügels trifft man, unter der großen Menge loser Felsstücke und Trümmer, hin und wieder Fragmente von Werners sogenanntem Grausteine; das Anstehen des lezteren ist jedoch nicht ausgemittelt. — Höchst denkwürdig sind die Aenderungen, welche beide Gesteine, Dolerit und Sandstein, da erleiden, wo sie einander unmittelbar berühren. Die Theilungslinie des röthlichweißen Sandsteines von dem dunkelgrünen

Dole-

Dolerit ist überaus scharf und leicht kann man sich Handstücke verschaffen, welche zur Hälfte aus beiden Gesteinen bestehen. Je näher der Sandstein dem Dolerite ist, desto auffallender die Aenderung in seinem Gefüge, nicht in seiner Zusammensezzung; denn zwischen beiden Gesteinen findet kein unmerklicher Uebergang statt, aber das Gefüge des Sandsteines wird dichter, seine Härte nimmt stets zu, er wird jaspis- oder hornsteinartig; die beiden vorher gemischt gewesenen Farben, roth und weiſs, scheiden sich, und das Ganze erhält ein gestreiftes Ansehen. Höher wird der Sandstein noch entschiedener quarzähnlich, im Bruche muschelich und glasglänzend, jedoch ohne seine Eigenschaft, mit Säuren zu brausen, einzubüſsen, und in demselben Grade, als die Dichtheit des Gesteines zunimmt, vermindert sich die Mächtigkeit der Schichten. Auſserdem ist das Regellose, die Verrückung der Sandstein-Schichten in der Nähe der Begrenzung nicht weniger denkwürdig; die Schichten, welche, mehr nach der Tiefe zu, Streichen und Fallen auf eine sehr geregelte und gleichmäſsige Art beibehielten, erscheinen nach allen Richtungen gebogen und gebrochen. Bald sieht man Lager, welche, nachdem sie eine Zeitlang ein gemeinschaftliches Streichen beibehalten, ganz oder theilweise verschwinden und durch Massen von Dolerit vertreten werden, die mit den obern gröſsern Felsen zusammenhängen; bald biegen sich die Lager, ändern

ihr Streichen gänzlich und machen mit den unverrückt gebliebenen Schichten einen mehr oder minder grofsen Winkel. An andern Orten kommen ganze Stücke, selbst gewaltige Massen von Sandstein völlig umschlossen von Dolerit und einzeln in diesem Gesteine vor. Die Massen haben gleiche Mächtigkeit mit den Schichten und zuweilen auch das nämliche Streichen, wie die, von denen sie scheinbar losgerissen worden, so, dafs kein Zweifel über den vormaligen Zusammenhang bleibt. Eine jener Massen, noch abgetheilt in Schichten und ringsum eingeschlossen von Dolerit, hat eine grofse Festigkeit erlangt (so, dafs Hammerschläge ihr Funken entlocken) und ungemein viel Aehnliches mit dem Lydischen Steine. Ihre Farbe ist rein schwarz, sie ist glanzlos und von ebenem, fast muschelichem Bruche; nur stellenweise braust sie mit Säuren; vor dem Löthrohre fliefst sie zu schwarzem Schmelz. — Das Regellose und die Erhärtung der Sandstein-Schichten, da, wo sie mit dem Dolerite zusammentreffen, sind auf die ganze Ausdehnung des Felsens von *Salisbury-Craigs* beobachtbar, nicht blos am untern Theile des Abhanges, sondern auch an den Schichten, welche, am nördlichen Theile des Hügels, den Dolerit bedecken. Nur dafs hier die untern Schichten die erhärteten, die ihrer Lage entrückten sind, während die obern, die am weitesten vom Dolerite entfernten, ihren ursprünglichen weichen Zustand beibehalten haben. —

Auch der Dolerit scheint Aenderungen erlitten zu haben, da, wo er dem Sandsteine näher getreten; die beiden Gemengtheile sind von solcher Kleinheit, daſs sie ein dichtes, scheinbar gleichartiges Gestein zusammensezzen. Dieſs Gestein braust mit Säuren, denn es hat viele Kalkspath-Theile eingesprengt. Im Bruche ist dasselbe eben, sogar unvollkommen muschelich und glanzlos. — — Südwestwärts von *Salisbury-Craigs* erhebt sich der Kegelberg *Arthur-Seat*. Basis und der gröſsere Theil des Hügels bestehen aus einem eigenthümlichen Konglomerat, eine Art Trapptuff, zusammengesezt aus groſsen Blöcken von Sandstein, von Thon-Eisenstein, von Dolerit und aus Bruchstücken basaltischer Säulen, gebunden durch einen, der Wacke ähnlichen Teig; zahllose Kalkspath-Adern, und Adern aus einem Gemenge von Kalkstein und rothem Jaspis, durchziehen die Massen dieses Trümmer-Gesteines, das keine Abtheilung in Schichten zeigt, und auf einer Folge von Dolerit- und Sandstein-Lagern ruht, ähnlich den bereits beschriebenen. An der Westseite des Hügels, durchsezt ein mächtiges Lager, oder ein Gang von Dolerit, ein Haufwerk sehr hoher und dicker, säulenförmiger Absonderungen das Konglomerat. In diesen Säulen sieht man Hornblende-Krystalle und Prehnit-Adern. Die, über dem Konglomerate emporsteigende, Kegelspizze des *Arthur-Seat* besteht aus sehr regelrechten Säulen eines Porphyrs mit graulichschwarzer, erdiger basaltischer

Grundmasse, welche vor dem Löthrohre zu schwarzem Schmelz fliefst. In diesem Basalte sieht man eingeschlossen Olivin, Augit und Feldspath. — — Der Abhang, auf welchem *Edinburg* erbaut ist, und der von den Hügeln *Salisbury-Craigs* und *Arthur-Seat* beherrscht wird, gehört zur Steinkohlen-Formazion; wechselnde Schichten von Sandstein und Schieferthon, von Trapp-Gängen (*Whin dykes*) durchsezt, welche, da wo sie einander begrenzen, Erscheinungen wahrnehmen lassen, den bereits geschilderten durchaus ähnlich. Auch der Schieferthon zeigt Spuren von Erhärtung. — — Die *Blackford*- und *Braid*-Hügel, südwärts von *Edinburg* und 107 Toisen Seehöhe messend, sind aus einem, scheinbar den Kohlen-Sandstein überdeckenden, Mandelstein zusammengesezt, dessen häufige Blasenräume Kalkspath, Chalzedon und Grünerde umschliefsen. — — In den weiten Ebenen, welche sich an dem Ufer des *Firth of Forth* von *Leith* nach *Musselburgh* im O. von *Edinburg*, und nach W. von *Newhaven* bis *Cramond* erstrecken, findet man unermefsliche Ablagerungen verschiedenartiger Rollsteine. Aufser den Geschieben, wozu die beschriebenen Hügel das Material liefern, Sandstein u. s. w., werden auch abgerundete Stücke von Felsarten gefunden, welche in weiter Ferne anstehen, oder die von (dem Verf.) gänzlich unbekannten Orten herrühren, so z. B. von Granit und Dolerit in verschiedenen Abänderungen

von Gabbro, Feldstein-Porphyr *), Phonolith, Jaspis u. s. w. Zuweilen liegen, mitten unter diesen Rollsteinen, fossile Palmen-Stämme, oder gewaltige Schilfe in Sandstein umgewandelt. — — Die Gegenden von *Dalkrith* und *Borroustowneſs* und der südliche Theil der Grafschaft *Fife* haben unermeſsliche Steinkohlen-Niederlagen. Mit zunehmender Teufe nehmen auch die einzelnen Kohlen-Lager an Mächtigkeit zu; sie zeigen sich theils mit einem, an bituminöser Materie reichen Sandsteine überdeckt, theils mit Schieferthon. — Auf dem kleinen Eilande *Juch-Keith* findet man die Kohlen- und Trapp-Formazionen: diese, die höhern Stellen einnehmend, doch mitunter auch bis zum Meeresspiegel sich hinabsenkend, besteht aus einer Art Wacke und aus einem schönen Basalte. Angeblich sollen beide zuweilen mit dem Sandsteine, dem nämlichen, welcher überall in der Gegend von *Edinburg* gefunden wird, und mit Schieferthon wechselnd vorkommen. Die Wacke, grünlich und von zahllosen kleinen Faserkalk-Adern durchzogen, scheint aus einer Auflösung des Dolerites hervorgegangen zu seyn. Hin und wieder enthält das Gestein Krystalle weifsen Feldspathes, auch umschliefst es kleine rundliche Achat- und Chalzedon-Massen, und im südlichen Theile der Insel

*) Soll Turmalin (?) einschliefsen.

will Hr. N. d. S., selbst einige sehr geringmächtige Gänge (?) von Schieferkohle darin gefunden haben. Ueber dieser sogenannten Wacke liegt der, in regellosen Säulen abgesonderte Basalt. Er ist sehr reich an Augit-Krystallen. Aufserdem gedenkt der Verf. noch eines kieselschieferartigen Gesteines, dessen Lagerungs-Verhältnisse jedoch nicht gänzlich ausgemittelt worden. — Ostwärts von *Newhaven*, nicht fern vom Dorfe *Cramond*, treten Felsen-Parthieen nur wenige Fufs über die Wasserfläche hervor. Sie bestehen aus Sandstein und Thon-Eisenstein, und zwischen beiden soll ein Lager von Dolerit sich finden. — Der Flecken *North-Queens-Ferry* liegt am Fufse eines Dolerit-Felsens, durchaus den von *Salisbury-Craigs* ähnlich. Die Einwirkung der Atmosphärilien hat bei diesem Gesteine auffallende Wirkungen hervorgerufen, besonders bei dem Ungleichartigen der Massen. Mitten zwischen gänzlich aufgelösten, lockern Parthieen, sieht man die festern Theile in Gestalt gewaltiger rundlicher Blöcke u. s. w. — Längs dem Hafen von *Aberdour* Dolerit-Felsen auf Sandstein ruhend; sie werden von 2 bis 3 Zoll mächtigen Chalzedon-Gängen durchsezt. Dasselbe Gestein bildet die Ufer bis *Pettycur*. Das Schlofs *Ravensheugh* ist auf einem steilen Felsen von eisenschüssigem Sandsteine erbaut. Das leztere Gebilde sezt das Gestade des Meerbusens von *Kinghorn* bis zum östlichsten Ende der *Large*-Bucht zusammen. Mehrere

Steinkohlen-Lager werden darin abgebaut. Hin und wieder durchziehen Dolerit- oder Basalt-Gänge die Steinkohlen-Lager. — — Die niedrigen Küsten von *Leith* bis *Prestonpans*, bestehen aus dem Sandsteine und Schieferthone der Kohlen-Formazion. Mitten aus denselben steigt der Phonolith- (Porphyrschiefer-) Kegel *North-Berwick-Law* empor. Die nämliche Felsart bildet den *Bass*-Felsen, der, einem gewaltigen Thurme gleich, aus den Fluthen sich erhebt. — Bei *Dunglass* begrenzen Sandstein-Felsen das Meer. Die Schichten derselben, aus O. in W. streichend, erscheinen zuerst wagerecht, nach und nach fallen sie, steigen dann wieder aufwärts, fallen abermals, und machen an Kap *Keale* mit dem Horizont einen Winkel von 80°; bei allen diesen Aenderungen zeigen sie stets dasselbe Streichen und einen vollkommenen Parallelismus. Nicht weit vom Kap *Keale*, beim sogenannten *Siccar-point*, erreicht das *Edinburger* Steinkohlen-Gebilde sein Ende. Die wenig geneigten Sandstein-Schichten ruhen hier auf fast senkrechten Schichten von Grauwacke, und überdecken diese zum Theil. Die Meereswasser haben das Zusammentreffen beider Felsarten vollkommen entblößt. Der ausgezeichnete Sandstein begrenzt übrigens die Grauwacke nicht unmittelbar, sondern wird davon geschieden durch ein Trümmer-Gestein, ein Mittelding zwischen Sandstein und Grauwacke; denn in dem sandsteinartigen Bindemittel

liegen eckige und abgerundete Grauwacken-Bruchstücke. Die Grauwacke gehört zu der verbreiteten Uebergangs-Formazion, welche ganz Süd-Schottland aus O. nach W. durchzieht, und von einem Meere bis zum andern sich erstreckt. Die *Lammermuir-Hills* und die steile Küste von dem *Siccarr-point* bis *Berwick*, bestehen daraus. Mit der Grauwacke wechselt Grauwacken-Schiefer, allein jene ist bei weitem die vorherrschende. Eisenschüssige Quarzgänge durchsezzen beide Gesteine. — Aus der Mitte der Grauwacken-Schichten erhebt sich das Vorgebirge *St. Abbshead*, (dessen Gesteinart vom Verf. nicht hinreichend charakterisirt wird, um über ihre Natur mit Bestimmtheit aburtheilen zu können). — — Hinsichtlich des Granit-Lagers, das, nach PLAYFAIR in den *Lammermuirs*-Grauwacken und zwischen den Schichten derselben, namentlich an den Ufern des *Fasnet*, vorkommen soll, bemerkt Hr. N. d. S., dafs er solches nicht für wahren Granit habe erkennen können; er bezeichnet dasselbe mit den Namen syenitischer Uebergangs-Granit (?).

Ueber das *Vorkommen der Eisenerz-Niederlage im Urkalk am Knappenberge bei Hüttenberg in Kärnthen*, gibt KARSTEN (metallurgische Reise, S. 312 ff.) folgende Nachricht.

Der *Knappenberg*, unmittelbar bei *Hüttenberg* und ostsüdöstlich von diesem Orte, mag sich etwa 1800 Fuſs über das Thal der Gortschitz, am östlichen Ufer derselben erheben. In seiner Hauptrichtung erstreckt er sich von NW. nach SO., und bildet einen von SW. nach NO. abfallenden Bergrücken. Der Abfall des Rückens nach beiden Weltgegenden ist steil, aber nicht prallig; auch ziehen sich mehrere dem Rükken fast parallele Einsenkungen, welche wenig geeignete Ebenen bilden, längs dem Gehänge fort, wodurch der Berg, besonders in der obern Hälfte seiner Höhe, ein fast terassirtes Ansehen erhält.

Der Berg besteht, etwa bis zu einer Höhe von 700 Fuſs über dem Thale, aus Glimmer-Schiefer, der an manchen Stellen durch die eingesprengten vielen Granaten sehr dickflaserig wird. Dann folgt Urkalk, ausgezeichnet schön himmelblau, und von blätterigem Gefüge; und in diesem Kalklager findet sich die reiche Eisenerz-Niederlage, welche fast die ganze Mächtigkeit des Bergrückens, in einer Seigerhöhe von 6 bis 700 Fuſs, und in dem gröſsten Theile der streichenden Erstreckung des Berges einnimmt. Oben ist diese Erzniederlage mit gelblichweiſsem Kalkstein bedeckt, der durch die vielen Glimmer-Theilchen oft ein schieferiges Gefüge zu erhalten scheint. Auf allen Seiten von Kalk eingeschlossen, kann man die *Erzniederlage* kaum für etwas Anderes, als für *ein mächtiges Lager im*

Kalksteine, oder eigentlich für einen Erzstock ansehen, welcher aber keineswegs blos aus Eisenerz besteht, indem die Erze sehr häufig von sogenannten tauben Mitteln, nämlich von gröfsen Keilen aus Urkalk, unterbrochen werden. Diese Kalkmassen sind theils schön himmelblau, theils gelblichweifs. Ob sie sämmtlich mit dem Dache und mit der Sohle zusammenhängen, oder als ganz isolirte Massen in der Erzniederlage vorkommen, folglich überall von Erzen umgeben seyn mögen, läfst sich, bei der Unregelmäfsigkeit, mit welcher der Bergbau bis jezt betrieben worden, schwerlich ausmitteln. Von einigen kleinern Wänden weifs man, dafs sie mit dem umgebenden anstehenden Kalke keinen Zusammenhang haben, weil man sie von allen Seiten umfahren hat; die gröfseren Massen dürften aber vielleicht als Fortsezzung des, die ganze Erzlage umschliefsenden, und durch dieselbe hindurch gehenden Kalksteines betrachtet werden müssen.

Das Verhalten der Erzniederlage und die Beschaffenheit der Erze selbst, geben über diefs räthselhafte Vorkommen keinen Aufschlufs. Nirgends zeigt sich im Erzstock bestimmtes Streichen und Fallen; und daraus sowohl, als aus der Beschaffenheit der Erze selbst, geht hervor, dass sie keiner ruhigen, ungestörten Bildung ihr Entstehen verdanke. Der weifse unveränderte Pflinz (Eisenspath), kommt sehr selten, und mehrentheils nur in den untersten Gruben vor.

Die Hauptmasse besteht aus, in höherem oder geringerem Grade zerstörtem Eisenspathe, welcher theils röthlichbraun, theils schwarzbraun, seine späthige Struktur mehr oder weniger behalten hat, und aus Braun-Eisenstein, der selten aus einer ganz gleichartigen Masse zusammengesezt ist, und meist ein Konglomerat von Quarz-Körnchen und Glimmer-Blättchen, die durch eine Masse von Braun-Eisenstein zusammengefügt sind, zu seyn scheint. Selbst da, wo das Erz noch die Spath-Struktur behaltm, kommen häufig Quarz-Körner and Glimmer-Blättchen in der Masse vor, und diese leztern sind es vorzüglich, welche die Hüttenberger Erze so sehr auszeichnen, dafs sie sich von allen ähnlichen Eisenerz-Gattungen sogleich unterscheiden lassen.

Nicht selten kommen sehr schöne Ueberzüge von Chalzedon auf dem Braun-Eisensteine vor, und noch häufiger sind ausgezeichnet schöne, reinweifse Barytspathe, welche oft grofse Nester bilden, so, dafs zur Gewinnung derselben besondere Förderungs-Punkte vorgerichtet sind, indem die Bleiweifsfabriken zu *Klagenfurt* und *St. Veit* davon Gebrauch machen *).

*) Ein so unangenehmer Begleiter der Eisenerze, der Barytspath für den Eisenhüttenmann auch seyn mag, so gern ist er hier in Hüttenberg gesehen, weil man die merkwürdige Erfahrung gemacht hat, dafs die Eisenerze in der Nähe des Barytspaths immer am reichsten und

Die Eisenspath-Masse ist bei einer andern Art des Vorkommens mit Glimmertheilchen so durchzogen, dafs es oft schwer ist, zu bestimmen, ob der Glimmer wesentlich zur Spath-Struktur des Erzes gehöre, oder ob er ein eingemengter, dem Erze fremdartiger Bestandtheil sey. Dieſs ist auch bei der Braun-Eisenstein-Masse der Fall, welche sich durch unendliche Nuanzirungen der lichten und dunkelbraunen Farbe, und durch den kleinen Gehalt an Kohlensäure, auf einzelnen Punkten, dem zerstörten Eisenspathe so sehr nähert, dafs es fast unmöglich ist, die Grenze zu bestimmen, wo der Eisenspath aufhört, und der Braun-Eisenstein anfängt. Durch die Glimmer-Blättchen, welche der Braun-Eisenstein-Masse eine Art von blätte-

---

reinsten sind, und ihre Spath-Struktur am vollkommensten erhalten haben. Der, in der Nähe des Barytspathes vorkommende, Eisenspath hat immer ein meist grofsblätteriges Gefüge, eine dunkelbraune Farbe, einen Eisengehalt von 70 bis 80 Prozent, und einen metallischen Glanz auf den Ablosungs-Flächen, so, dafs man ihn in einzelnen kleinen Stücken für Eisenglanz ansehen könnte. Der Kohlensäure-Gehalt ist auch, ungeachtet die Spath-Struktur beigeblieben ist, so unbedeutend, dafs mit Säuren ein höchst schwaches Aufbrausen statt findet. Eine andere Art des Eisenspathes hat auch das spathartige Gefüge behalten, allein der Zusammenhang ist minder fest, und das Ansehen matt, fast erdig. Auch dieser Eisenspath, welcher gewöhnlich dunkelröthlichbraun ist, hält noch zwischen 60 und 70 Prozent Eisen, und brauset etwas, obgleich nur wenig, mit Säuren.

rigem Gefüge mittheilen, wird jene Bestimmung noch schwieriger. Wo die Glimmer-Theilchen in grofser Menge vorhanden sind, ändert sich die braune Farbe des Eisenerzes gewöhnlich in Grau; und dieses graubraune glimmerige Eisenerz ist fast das gewöhnlichste und am häufigsten vorkommende.

In der Grube erscheinen alle diese Abänderungen der Erzmassen so durch einander, dafs man nur auf wenigen Punkten Erze von ganz entschiedener Spath-Struktur, oder Erze, die als ein ganz reiner und dichter Braun-Eisenstein angesehen werden könnten, gewinnen kann *).

*) Die glimmerigen Erze (auch Glimmer- und Liescherze), sieht man gern, weil sie leichtflüssig und reich an Eisen sind; sie machen die zweite Sorte von Erzen aus, indem die derben braunen Erze, mit völlig erhaltener Spath-Struktur, als die reichsten und besten gesucht werden. Die Braun-Eisensteine setzt man dagegen den glimmerigen Erzen nach, weil sie strengflüssiger sind, vorzüglich aber weil sie selten ganz rein, sondern mehrentheils mit Sandkörnern vorkommen, so, dafs sie am Stahle Funken geben, und sich schon sehr rauh und sandig anfühlen lassen. Diese rauhen und sandigen Erze werden nicht mit gefördert, sondern bei der Gewinnung ausgehalten; und zum Versetzen angewendet. In der Grube führen sie den Trivialnamen Kleeschoder Klüsch. Einzelne Stükke von diesem rauhen Erze haben fast das Ansehen, als wären sie aus zerstörtem Glimmerschiefer entstanden, dessen Theilchen durch eine Eisenerz-Masse zusammengekittet worden. Dieser Kieselgehalt, nicht als Mischungs-, sondern als Gemengtheil, also als Quarzkörn-

Die ganze Eisen-Niederlage des Knappenberges, ist ein solches Gemenge von theils reinen Braun-Eisenstein-Massen, mit und ohne Spath-Struktur und von gröfseren, theils mit Glimmer oder mit Quarz-Körnern, oder mit Glimmer und Quarz-Körnern gemengten Braun-Eisenstein-Massen, welche durch den Glimmer-Gehalt häufig eine schieferige Struktur und eine graue Farbe, und durch den Quarz-Gehalt das Ansehen eines wahren Konglomerats erhalten, sobald man sie aufmerksamer betrachtet. Aus diesem Gemenge, welches ohne Regel und Ordnung durch einander

---

chen in der Eisenerz-Masse, ist so allgemein verbreitet, wie der Glimmer, so, dafs man selten ein Stück Erz bekommt, welches nicht auf der einen oder auf der andern Seite am Stahle Funken gibt. Von der gröfseren oder geringeren Beimengung der Erzmasse an Glimmer und Quarz-Körnchen, ist die gröfsere oder geringere Haltigkeit des Erzes, und von der letzteren Beimengung auch zugleich die gröfsere oder geringere Leichtflüssigkeit desselben abhängig. Strengflüssigkeit scheint man mehr als einen etwas geringern Gehalt der Erze zu scheuen und gibt daher den glimmerigen Erzen den Vorzug vor denen, die sich wegen des Gehaltes an Quarz-Körnern sehr rauh anfühlen lassen, obgleich die letzteren häufig reicher sind als die erstern. Der Glimmer befördert das Schmelzen der Eisenerze, sowie der Quarz-Gehalt sie strengflüssig macht; deshalb werden auch diejenigen Glimmererze, welche sich zugleich rauh anfühlen lassen, nicht mit gefördert, sondern gleich den übrigen sandigen Erzen ausgehalten und zur Versetzung, statt der Berge angewendet.

zu liegen scheint, besteht das ganze ungeheure Lager von 6 bis 700 Fuſs Höhe, von wenigstens 5000 Fuſs Feldes-Erstreckung und von fast der Mächtigkeit, welche dem Knappenberge selbst, in dem vertikalen Durchschnitte mit seiner streichenden Erstreckung zukommt. Zwar nimmt diese Mächtigkeit, oder eigentlich diese Breite und Dicke des Lagers, mit der gröſseren Höhe ab, indeſs ist der Bergrücken oben ziemlich breit, so, daſs man die Entfernung von einem Gehänge zum andern im mittlern Durchschnitte wohl zu 1500 Fuſs annehmen kann. Diese ungeheure Erzmasse von vielen Millionen Kubikfuſs, wird nur durch gröſsere oder kleinere keilförmig gestaltete Kalkfelsen zuweilen unterbrochen, und diese tauben Mittel sind es, welche die Gewinnung oder den Abbau erleichtern *). — — Nicht der Knappenberg allein enthält solche Eisenerz-Niederlagen; diese kommen sehr häufig, und immer auf dieselbe Weise, in dem Glimmerschiefer-Gebirge vor, welches sich von hier bis über *Friesach* und *Neumarkt* fortzieht, nur daſs das Lager des Knappenberges das gröſste und reichste ist. Auf vielen Punkten sind die

*) Bei diesem sonderbaren Vorkommen des Erzstockes, bei dem eben so auffallenden Hervortreten der Kalkkeile in dem Erzlager, und bei der Beschaffenheit der Erzmasse selbst wird es mehr als wahrscheinlich, daſs die ganze Masse aus dem Innern der Erde hervorgehoben worden sey, und daſs sie den Glimmerschiefer durchbrochen habe.

Lager oder Nester nicht ausgedehnt genug, um bauwürdig zu seyn; auf andern sind die Erze sandig, und auf noch anderen endlich hat das Bedürfniss die Benuzzung noch nicht herbeigeführt, weil die in Bau genommenen Punkte zur Bestreitung des Bedarfs bei den Hütten hinreichen. Nördlich von *Friesach* am sogenannten *Burgberge* und a. a O. wird ein ähnliches Lager wirklich bebaut. Der dort vorkommende Kalkstein, auf welchem die Eisenerze liegen, ist zwar ebenfalls ein blauer blätteriger Urkalk; allein er besizt nicht die ausgezeichnet schöne himmelblaue Farbe des Knappenberger Kalksteines, welcher in dieser Schönheit vielleicht an wenigen Orten angetroffen werden möchte.

Nur da, wo Kalkstein auf dem Glimmerschiefer liegt, kann man Eisenerze erwarten. Dieß Verhalten stimmt ganz mit dem Vorkommen des Eisenspathes im Schiefer-Gebirge der Uebergangs-Formazion überein. Charakteristisch für die Eisenerze in den Urkalk-Lagern der Glimmerschiefer-Formazion ist aber der Glimmer-Gehalt derselben, und die sehr häufig dadurch hervorgebrachte graue Farbe, welche die braune oder die röthlichbraune Farbe des zerstörten und in Braun-Eisenstein umgewandelten Eisenspathes verdrängt, oder eigentlich modifizirt. So leicht sich die Eisenerze dieser Formazion durch den Glimmerschiefer-Gehalt erkennen lassen, so schwierig möchte es seyn, eine genügende Erklärung dieses räthselhaften Phänomens zu geben.

Aus

Aus dem, so eben erschienenen gehaltreichen Worte des Hrn. J. v. Charpentier: *Essai sur la constitution géognostique des Pyrenées* *), möge vorläufig hier ein Auszug der Abschnitte eine Stelle finden, welche die *allgemeine Ansicht des geognostischen Bestandes der Pyrenäen-Kette und die Beschreibung der einzelnen, dieselbe zusammensezzenden Felsarten* enthalten.

Der erste Anblick macht den Glauben rege, es fänden sich in den Pyrenäen Thatsachen, die mit den, in den übrigen Gebirgen beobachteten, unverträglich wären, welche das Resultat von Gesezzen seyn müfsten, jenen geradezu widersprechend, nach denen die Natur bei Bildung anderer Bergmassen verfahren zu seyn scheint. Allein eine sorgsamere Untersuchung führt zur Ueberzeugung, dafs jene täuschende Ansicht nur durch die Vielzahl von Ursachen bedingt worden, welche das Gesezmäfsige in dem Systeme mineralischer Massen, und in den gegenseitigen Beziehungen ihrer Theile zu verschleiern streben, und dafs die Pyrenäen-Kette in ihren allgemeinen Struktur-Verhältnissen die vollkommenste Uebereinstimmung zeigt mit den Erscheinungen in andern Gebirgs-Ketten. — Das Urgebiet, im Ganzen von grofser Einfachheit, besteht vorzüglich aus *Granit*, *Glimmerschiefer* und *körnigem*

*) Paris chez Levrault; 1823.

Kalk. Das Streichen der geschichteten Urfelsarten ist, gleich dem der Kette selbst, aus OSO. in WNW. Im Uebergangs-Gebiete sind zumal Thonschiefer, Grauwacke, Grauwackenschiefer und Kalk herrschend. Unter den Flöz-Gebirgsarten findet man rothen Sandstein, Alpenkalk, Jurakalk und Trapp. Das Uebergangs-Gebiet ruht, in ungleichförmiger Lagerung, auf dem Urgebiete und beide sind von Flöz-Gesteinen bedeckt.

Das *granitische Gebilde*, die Unterlage aller andern Felsmassen der Pyrenäen, sezt eine Kette grofser Hervorragungen zusammen; nur an wenig Stellen macht dasselbe den Kamm des Gebirges aus, aber gegen Norden ist es nicht weit davon entfernt. Diefs Gebilde ist regelrechter in dem östlichen Theile der Pyrenäen, als in dem westlichen. Der Granit, eine der gewöhnlichsten Felsarten in diesem Gebirge, zeigt sich sehr mannichfach, und nicht selten treten seinem Gemenge fremdartige, aufserwesentliche Theile hinzu: so namentlich Epidot, Wernerit, Prehnit, Blende, Graphit u. s. w. Scheinbar ist das Gestein in mächtige Schichten abgetheilt. Untergeordnete und fremdartige Lager sind ihm häufig eigen; zu den interessantern gehören: körniger Kalk, Dioritschiefer, Graphit, Eisenspath u. s. w. Viele Spalten und Klüfte durchziehen die Felsart in den verschiedensten Richtungen. Von metallischen Substanzen findet man nur einige Bleierze auf Gängen, und etwas Eisen auf Lagern.

Stellenweise ist der Pyrenäen-Granit sehr geneigt, sich zu zersezzen. Uebergänge in andere Gesteine gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen. Zu den denkwürdigen Thatsachen müssen noch gezählt werden, die kleinen, im granitischen Gemenge eingeschlossen vorkommenden, rundlichen Stücke von feinkörnigem Granite und von Diorit; ferner die Granitgänge in Granit, welche den zerstörenden Einwirkungen der Atmosphäre mehr Widerstand zu leisten wissen, als das Gebirgs-Gestein. Die äufserliche Gestalt granitischer Berge scheint vorzüglich durch die Höhe derselben bedingt zu werden; nur die mehr erhabenen zeigen steilere Abstürzungen, Nadeln, Hörner u. s. w.

Gneifs kommt überaus häufig in den Pyrenäen vor; aber er tritt nicht selbstständig auf; sondern ist stets dem Granite untergeordnet, und mufs als eine Anomalie dieser Felsart gelten.

Der *Glimmerschiefer*, im Alter dem Granite unmittelbar folgend, sezt, im Norden des Granites, einen wenig regelrechten Streifen zusammen, der, im Vergleiche zum Granit, von nicht bedeutender Mächtigkeit ist, und aufserdem öftere Unterbrechungen leidet. Ein anderer Streifen scheint, nach den Ueberresten zu urtheilen, die noch hin und wieder davon gefunden werden, durch frühere Katastrophen zerstört worden zu seyn. Das Glimmerschiefer-Gebilde besteht aus eigentlichem Glimmerschiefer, aus Thonschiefer und

aus Talkschiefer. Glimmerschiefer ist das herrschende Gestein; die beiden andern Felsarten erscheinen nur als Modifikazionen desselben. Er hat zahlreiche Abänderungen aufzuweisen, und ist besonders ausgezeichnet durch die, ihm häufig eingemengten Krystalle von Chiastolith. Der Thonschiefer ist meist sehr dünnblätterig, und geht, auf vielartige Weise, bald in Glimmerschiefer, bald in Talkschiefer über. Diese Felsarten sind in der Regel äufserst deutlich geschichtet; die Schichten findet man mannichfach gewunden und gebogen. Das Gebilde schliefst Lager von Kalk, Hornblende, Graphit, Diorit und Feldstein ein. Auf geringmächtigen Gängen kommen Bleiglanz und Eisenkies vor.

Porphyr und Syenit scheinen in den Pyrenäen gänzlich zu fehlen; wenigstens traf sie der Verf. nirgends als selbstständige Gebirgsmassen.

Der *Urkalk* kommt nicht blos im Granite und im Glimmerschiefer auf untergeordneten Lagern vor, sondern auch als eigenthümliches Gebilde, welches, scheinbar neuer, wie das des Glimmerschiefers, im Süden des Granites als ein Streifen erscheint, der vom Thale der *Arriège* bis zu dem der *Garonne* erstreckt ist, und an seinen erhabensten Stellen, eine Meereshöhe von 900 bis 1000 Toisen erreicht. Das Gefüge des Gesteines zeigt sich am häufigsten deutlich körnig. Mehrere Abänderungen desselben entwickeln beim Reiben einen hy-

drosulphurischen Geruch. Von zufälligen Gemengtheilen umschliefst der Kalk: Quarz, Grammatit, Epidot, Couzeranit u. s. w. Die Schichten werden durch grofse Mächtigkeit undeutlich. Als untergeordnete Lager treten auf: Augit, Diorit und dichter Grünstein (Aphanit?). Erzführend ist das Kalkgebilde nur wenig. Einige ziemlich geräumige Höhlen werden von demselben umschlossen. In den Verhältnissen äufserlicher Gestaltung zeigen die Kalkberge viel Aehnliches mit den granitischen Bergen; nur sind sie im Allgemeinen sehr unfruchtbar, zumal da, wo der Kalk dolomitartig wird.

Der *Augitfels*, ein eigenthümliches Gestein des Pyrenäen-Gebirges (denn nur in Tyrol *scheint* nach Brocchi etwas Aehnliches vorzukommen), ist kein selbstständiges Felsgebilde, sondern kommt, in gleichförmiger, aber abgebrochener Lagerung im Gebiete des Urkalkes vor. Das Gestein, der Zerstörung durch die Atmosphärilien in geringerem Grade ausgesezt, als viele andere Gebirgsarten, zeigt Schichtung, schliefst keine fremdartigen Lager ein u. s. w.

Ein selbstständiges *Urtrapp-Gebilde* ist in den Pyrenäen nicht vorhanden. Alle dahin gehörige Felsarten — Feldstein, dichter Grünstein, Diorit- und Hornblendeschiefer, — findet man andern Gesteinen untergeordnet, besonders dem Glimmerschiefer. Die Glieder des sogenannten Urtrapp-Gebildes sind überaus reich an mannichfaltigen eingemengten Mineralien

Sie zeigen deutliche Schichtung; aber die Schichten lassen vielartige Windungen wahrnehmen. Fremdartige Lager umschliefsen dieselben nicht; ihre Berge, meist klippig und steil, tragen ohne Ausnahme das Gepräge erlittener Zerstörung.

Von allen Formazionen ist die der Uebergangs-Gesteine, deren Bildung in ziemlich langer Frist nach jenen Urfelsarten erfolgt seyn dürfte, am weitesten verbreitet. Mit wenigen Ausnahmen sezzen diese Gesteine bis zu 1445 und 1560 Toisen (*Pic de Montvallier* und *Pique d'Estats*) und selbst bis zu 1668 Toisen ansteigend (*Pic Long*), die erhabenen Theile der mittlern Kette zusammen, und häufiger noch bestehen die weniger hohen Berge aus denselben, von welchen man die Französischen Thäler begrenzt sieht. Sie werden ohne Unterbrechung von einem Ende der Kette bis zum andern gefunden, und ungeachtet des starken, meist dem Senkrechten nahe kommenden Schichtenfalles, durchwandert man Querthäler von fünf bis sechs Stunden Erstreckung, ohne das Uebergangs-Gebiet zu verlassen. Die herrschenden Gesteine sind, wie bereits erwähnt worden, *Thonschiefer* und *Kalk*. Lezterer zeigt sich dicht, schieferig und körnig. Dem Kalke, seltner dem Thonschiefer untergeordnet, tritt ein kalkiges Trümmer-Gestein auf, aus theils abgerundeten, theils eckigen Kalk-Bruchstücken bestehend, denen sich zuweilen

noch Fragmente von Granit, Gneifs, Thonschiefer, Quarz, Kieselschiefer u. s. w. beigemengt; das Ganze durch einen dichten, oft sandigen Kalkteig gebunden. Ein *dichtes Quarz-Gestein*, rein, oder gemengt mit Blättchen von Talk und von Glimmer, macht sich bedeutend in der Zusammensezzung des Uebergangs-Gebietes. Es wird, in Lagen von beträchtlicher Mächtigkeit, von Thonschiefer eingeschlossen. Besonders im Thale von *Baigorry*, sieht man dasselbe sehr verbreitet. Die eigentliche *Grauwacke*, stets dem Thonschiefer untergeordnet, füllt keine grofsen Räume; häufiger erscheint der *Grauwackenschiefer* unter ähnlichen Lagerungs-Beziehungen. Die, als untergeordnete Lager in den genannten, vorherrschenden Gebilden auftretenden, Felsarten sind: Wez-, Alaun- und Zeichnenschiefer, Anthrazit, Kieselschiefer, Feldstein, Feldstein-Porphyr, dichter Grünstein, Gyps u. s. w. Erzlager und Gänge finden sich auch in der Formazion. Auf jenen brechen meist Eisensteine; die Gänge führen Eisen, Blei, Kupfer, Zink, Antimon, Mangan, Kobalt, Wismuth, Nickel und Arsenik. Die Gangarten sind Quarz, Kalk-, Baryt- und Flufsspath. Ueberreste organischer Körper, thierische und pflanzliche, trifft man in allen Theilen der Pyrenäen-Kette. Die Thier-Versteinerungen sind um Vieles häufiger, als die andern, und stammen alle von Meeres-Mollusken ab. Das gewöhnliche Mutter-Gestein dieser Petrefakten ist Kalk; die vegetabilischen

Reste kommen [illegible]mal im Thon- und Grauwackenschiefer vor.

Das Gebiet der Flözzeit gestattet, nach der Altersfolge der, demselben zugehörigen Felsarten, *rother Sandstein*, *Alpenkalk* (den *Jurakalk* mit eingeschlossen), und *jüngerer Grünstein* (*Ophit* von PALASSOU) eine dreifache Unterabtheilung. Es findet sich auf beiden Abhängen der Pyrenäen-Kette, und bildet zwei Arme, welche, der eine im Norden, der andere im Süden des Gebirges, längs der Erstreckung desselben hinziehen. Der südlichste Arm ist der mächtigste; er steigt aus den Ebenen Spaniens zu sehr bedeutender Höhe an, und erreicht selbst stellenweise den Kamm der geographischen Mittelkette, wie namentlich zwischen dem Thale von *Héas* und dem Ozean.

Das *rothe Sandstein-Gebilde* — in den westlichen Pyrenäen vorzüglich verbreitet, und in ungleichförmiger Lagerung auf Uebergangs- und Urgesteinen unmittelbar ruhend — besteht aus rothem und weifsem Sandsteine, und aus einer Brekzie. Mit Ausnahme einiger Kalkschichten, findet man darin keine untergeordneten Lager. Die einzigen Erz-Lagerstätten sind Gänge von Eisenspath und von Quarz, welche Kupferkies führen. Häufig füllt Barytspath, den zuweilen kohlensaures Kupferoxyd und Eisenocker begleiten, gangförmige Räume im rothen Sandsteine. Organische Ueberbleibsel zeigen sich nur äufserst selten. Von den beiden Gebirgs-Streifen, wel-

che das Gebilde zusammen sezzen helfen, hat der, im Norden der Hauptkette gelegene, grofse Zerstörungen erlitten; der Zusammenhang ist hier stellenweise sehr unterbrochen worden. Die höchste Höhe, zu der das Gestein ansteigt, beträgt ungefähr 1100 Toisen (Berg *Lary* in weniger Entfernung vom *Mont-Perdu*). Die Mächtigkeit des Gebildes ist gering; für sich allein macht dasselbe keine Bergmassen von Bedeutung aus.

Unter der Benennung *Alpenkalk* begreift der Verf., in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl Deutscher Geognosten, denjenigen Flözkalk, dessen Bildung der des rothen Sandsteines gefolgt ist. Ueberall, wo beide Felsarten zusammen treffen, sieht man den rothen Sandstein vom Alpenkalk in gleichförmiger Lagerung überdeckt. Der Alpenkalk entspricht dem Zechsteine oder dem ältesten Flözkalke von Werner und Freiesleben. In den Pyrenäen bestehen zwei Drittheile aller Flözgebilde aus Alpenkalk. Das Gestein zeigt viele Abänderungen: die wesentlichsten sind, nach Hrn. v. Ch der gleichartige, der sandige und der thonige Alpenkalk. Im niedern Theile des Departements *de l'Arriège* und *de l'Aude* findet man eine kalkige Ablagerung, welche, durch die Gesammtheit ihrer Merkmale, namentlich durch die, von ihr eingeschlossenen Versteinerungen, durch die Rogenstein-Bänke, welche sie enthält, endlich durch ihre Stellung auf dem Alpenkalke, grofse Uebereinstimmung mit dem *Jurakalke* wahrnehmen läfst, die aber dennoch

dem Alpenkalk-Gebiete anzugehören, oder demselben wenigstens innig verbunden zu seyn scheint. — Von untergeordneten Lagern sieht man im Alpenkalk: Sandstein, Stinkkalk, Mergel, körnigen Thon-Eisenstein u. s. w. An Ueberbleibseln fossiler Meeresthiere ist die Felsart sehr reich, zumal in der Nähe des *Mont-Perdu*. An diesem Berge erhebt sich der Alpenkalk bis zu 1763 Toisen.

Das dritte Flözgebilde ist das des *jüngern Grünsteines* (*Terrain amphibolique secondaire*), das Palassou zuerst aufgefunden und genauer beschrieben hat. Die Hauptfelsart dieser Formazion, durch ihren Entdecker mit dem Namen *Ophite* bezeichnet, ist ein Gemenge aus Hornblende und Feldspath, und, je nachdem der eine oder der andere dieser Theile vorwaltet, wird die Gebirgsart bald dem Hornblende-Gesteine, bald dem Grünsteine (Diorit) ähnlicher. Zufällig schliefst der sogenannte Ophit Eisenglanz, Magneteisen, Eisen- und Kupferkies, Glimmer, Talk, Asbest, Epidot, Stilbit, Prehnit und Quarz ein. Das Gestein zersezt sich leicht. Die Einwirkung der Atmosphärilien ruft in demselben kugelige Absonderungen hervor. Die Schichtung ist wenig deutlich. Fremdartige Lager werden nicht darin gefunden. Von organischen Ueberresten ist keine Spur vorhanden. Ophit, Thon, Gyps und Kalk sind scheinbar sehr neuer Entstehung;

vielleicht muſs man ihre Bildung selbst als später annehmen, wie das Werden der meisten Thäler in den Pyrenäen. Die höchsten Stellen, zu welcher die Glieder dieser Formazion ansteigen, messen ungefähr 700 Toisen über dem Meeres-Niveau. Die Berge sind nicht selten kegelförmig, ihre Gipfel abgeplattet.

3.

Briefwechsel.

Wiesbaden, 22. *Oktober* 1823.

Nachträglich zu meinen *Beobachtungen über den Basalt im Nassauischen* *), bemerke ich, dafs im Basalte bei *Sonnenberg* ein Granit-Stück eingeschlossen von dieser Felsart gefunden worden ist. Das Stück, einen halben Zoll grofs, und mit einer, ungefähr eine Linie dicken, graulichweifsen Rinde bedeckt, war ringsum vom Basalte umgeben, aber nicht damit verwachsen, sondern leicht abzutrennen. Ferner hat man a. a. O. kleintraubigen, mit Manganoxyd überzogenen, Braun-Eisenstein auf Klüften und Drusen im Basalte getroffen, und zwar in der, in Wacke übergehenden, zerklüfteten Abänderung. Die Basaltmasse wird niederwärts, jezt etwa 45 Fufs unter Tage, wie es scheint, mächtiger und fester, die Farbe lichter, schwärzlichblau.

*) Taschenbuch XVII, 501 ff.

In der *Alsbach* bei *Nauroth*, kommt Magneteisen in Körnern, zum Theil mit, jedoch nicht genau bestimmbaren, Krystallflächen, eingemengt im Basalte vor.

STIFFT.

Nürnberg, 2. *Aug.* 1822.

Eine Reise in das Fichtelgebirge, von der ich vor einigen Tagen zurück kam, hat mich viel Interessantes in diesem schönen Gebirge kennen gelehrt. Ich habe da an Ort und Stelle die grofsen und schön gebildeten *Feldspathe*, den *Graphit* im Urkalke, die After-Krystalle des *Speicksteines*, den *Eisenglanz*, das schöne grofsblätterige *Grauspiesglaserz*, den *Andalusit*, der dem Tyroler nicht viel nachgibt (aber bis jezt nur in einem Wäldchen bei *Wunsiedel* gefunden worden; bei dem Apotheker SCHMIDT daselbst, sah ich ausgezeichnete Krystalle davon), den *Dolomit* und *Tremolith*, den *Serpentin* im Urkalke, den *Omphazit*, die *Basaltbildung* nach ihren verschiedenen Seiten und besonders die Schichtung und Folge der grofsen Gebirgsmassen angeschaut und verglichen. Dafs der *Basalt*, der hier bald auf rothem Sandsteine, bald auf Granit, Gneifs oder Thonschiefer ruht, meist kegelförmige zertrümmerte Kuppen (wie besonders bei *Neustadt*), selten malerische Säulenreihen (wie bei *Thierstein*) bildet, wo unten herauf gequollen, und das Gestein um sich herum gehoben

und verändert habe, ist mir zur völligen Ueberzeugung geworden. Räthselhaft sind mir noch die grünsteinartigen Felsen bei *Berneck*, wo basaltartiger, dann (wie bei *Stein*) hornsteinartiger Grünstein, Hornblende-Felsen, Grünsteinschiefer, Thonschiefer und Glimmerschiefer oft in dem Raume weniger Schritte wechseln. Bei einem Hohlwege an Bernreuth vor *Berneck*, sah ich die zweifachen Durchgänge des Thonschiefers sehr schön. Auffallend war mir auch der schnelle Wechsel der verschiedenen Granit-Bildungen von dem grofskörnigen, der porphyrartig ist, mit fast einen halb Fufs langen, deutlich ausgebildeten Feldspath-Krystallen durchwachsen, bis zum feinkörnigen; so besonders ein schwärzlicher bei *Grafenreuth*; ein sehr schöner mit fleischrothem Feldspathe, der dem von *Baveno* gleicht, kommt bei *Vordorf* vor. Im Baierischen Waldgebirge, welches ich vor einem Jahre durchreist habe, konnte ich diesen Wechsel nicht beobachten; der Granit war meist von mittlerm Korne, mit weifsgrauem Feldspathe und silberweifsem Glimmer. So besonders schön bei *Kirn* und *Bremberg*; weiterhin bei *Zwiesel*, wird das Gestein mannichfacher, und der Granit ist durch den Turmalin und den tombackbraunen in grofsen Krystallen vorkommenden Glimmer ausgezeichnet. Tief in das Gebirge bin ich nicht gekommen, und meine dortigen Beobachtungen erscheinen mir jezt so ungenügend, dafs ich mit Sehnsucht auf Gelegenheit harre, um durch eine zweite

und gründlichere Reise mich vollständig über die Struktur des so merkwürdigen Böhmisch-Baierischen Gebirges zu unterrichten. So wie das Studium der Krystalle, so zieht das der Geognosie mich mächtig an; wie dorten, so erkenne ich hier grofse aber einfache Gesezze; aber wie schwierig es sey, auch nur ein kleineres Gebirgsganze zu durchblicken, habe ich kürzlich erfahren.

C. M. Marx.

Freyberg, den 15. Nov. 1821 *).

Der Weg von *Bonn* nach *Freyberg* führte mich, meinem Vorsazze zufolge, durch einen Theil des *Rhöngebirges*, wo ich Gelegenheit hatte die Auflagerung mancher, aus dem bunten Sandsteine hervorragenden, Basaltkuppen zu beobachten; eine derselben an dem nördlichen Ende des Rhöngebirges, zog meine Aufmerksamkeit vorzüglich auf sich; es ist diefs der *Treuenberg*, acht Stunden NW. von *Fulda*, nahe bei *Friedewalde*.

Schon seine Höhe und Form machen ihn aus der Ferne her bemerkbar; an Höhe übertrifft er alle ihn umgebende bunte Sand- und Muschel-Kalkstein-Gebirge, er ist von langgezogener Gestalt, sein Rücken

mag

*) Von Herrn Ober-Bergrath Noeggerath zum Abdrucke gütigst mitgetheilt. d. H.

mag sich, bei einer nur ganz unbedeutenden Ausdehnung in die Breite, wohl eine halbe Stunde in die Länge erstrecken.

Der *Treuenberg* ist allenthalben an seinem Fuſse mit schönen Wiesen bedeckt, während er von da an bis zur Mitte mit den herrlichsten Fruchtfeldern prangt; die andere obere Hälfte ist mit einem Buchenwalde bepflanzt, so, daſs diese üppige Fülle des Pflanzenreichs verbunden mit der wirklich auffallenden Form des Berges, an dessen Fuſse *Friedewalde* liegt, einen wahrhaft mahlerischen Anblick gewährt, und mit der kahlen, auf dem Rücken des Berges sich erhebenden Basaltkuppe (deren Aeuſseres weit verschieden von dem schönen säulenförmigen Rheinischen Basalte) im auffallendsten Kontraste steht. Bei näherer Untersuchung fand ich, daſs der *Treuenberg* von seinem Fuſse angerechnet, ungefähr bis zur Hälfte seiner Höhe aus buntem Sandsteine, die andere aber aus jüngerem Flözkalke bestand, der eine Basaltkuppe von bedeutender Ausdehnung trug. Der Flöz-Kalkstein hatte eine schwache Neigung gegen Westen; Versteinerungen konnte ich in ihm nicht auffinden. Aus der Zusammenlagerung des Basaltes mit dem Flöz-Kalksteine konnte ich nur an einem Punkte, auf der nördlichen Seite des Berges, wo man Steine zum Straſsenbaue brach, entnehmen, daſs hier der Basalt in den Flözkalk hineinsezze. Da man jedoch nicht tief mit

dem

dem Steinbruche angesezt hatte, und der Basalt in der Nähe des Flözkalkes sehr verändert war, so läfst sich hieraus nicht mit Sicherheit auf das Niedersezzen des Basaltes in den Flözkalk schliefsen. Viel interessanter sind einige zufällige Gemengtheile des Basaltes.

Der Basalt, mehr wacken- als basaltartig, enthält nur äufserst selten Spuren von Olivin, und ist aus kleinmassig abgesonderten Stücken zusammengesezt; beim Anhauchen gibt er einen starken Thongeruch. Die in ihm enthaltenen zufälligen Eingemenge sind:

1) Quarz in wallnufs- bis faustgrofsen Stücken, inwendig milchweifs und matt, äufserlich glänzend und gelb von Farbe, an der äufsern Oberfläche geflossen, inwendig nach allen Seiten zersprungen;

2) Sandstein in eben so grofsen Stücken, wie Nro. 1., gelb und grau von Farbe, glänzend; und

3) Kalkstein in wallnufsgrofsen eckigen Stücken von verschiedener Färbung und gestreift. Er braust nicht mehr mit Säuren.

Wie sehr diese drei Gemengtheile für die Entstehung dieses Basaltes auf trockenem Wege sprechen, ist einleuchtend, denn die beiden ersten tragen offenbare Spuren der Verglasung, leztere aber, durch Vermissung der Kohlensäure Spuren der Wirkungen des Feuers an sich.

Die beiden Basaltkuppen, die *Pflasterkaute* und *Stoffelskuppe* bei *Eisenach*, deren Sartorius gedenkt, und die in ihren äufseren Verhältnissen ganz mit dem eben erwähnten Vorkommen am Treuenberge übereinstimmen, sah ich auch.

Burkart.

Miltenberg, den 12. *Nov.* 1823.

Sie haben mich und meinen Reisegefährten v. Dechen aufgefordert, Ihnen unsere Beobachtungen über das Vorkommen von Kalkstein in der Gegend von *Erbach* mitzutheilen, und ich mache daher von dieser Erlaubnifs um so lieber Gebrauch, da das Vorkommen dieses Kalksteines wirklich nicht ohne Interesse ist, wenn auch derselbe *nicht* so, wie Herr Steininger (Gebirgskarte des Landes zwischen dem Rheine und der Maas p. 55) anführt, *unter* dem rothen Sandsteine hervor tritt.

Das granitartige Gestein von *Weinheim* hält ohne Unterbrechung über *Fürth* bis *Ostern* dem halben Wege etwa von *Fürth* bis *Erbach* an; es wird bei *Ostern* sehr gneifsartig und fällt nicht sehr stark h. $10\frac{1}{2}$ S. Hier legt sich der rothe Sandstein auf und bildet sogleich einen, durch seine Höhe ausgezeichneten, Bergzug. Auf der Grenze zwischen dem Gneifse und Sandsteine bemerkt man häufig ein rothes, sehr thoniges und feldspathreiches Konglomerat gemengt

mit Granitgrufs und mit demselben wechselnd, so wie feinkörnigen, weifsen und rothen Sandstein sehr zerreiblich und bunt gezeichnet. Eine solche Bank von weifsem Sandsteine zeichnet sich besonders aus durch häufige, oft zollgrofse Kugeln von braungefärbten, zerreiblichen Sandkörnern, die in der weifsen Sandsteinmasse zerstreut liegen. Alle diese Erscheinungen sind übrigens ganz denen ähnlich, welche der rothe Sandstein überall da zeigt, wo er im Odenwalde am Schwarzwalde und in den Vogesen unmittelbar dem primitiven Gebirge aufliegt und eine so grofse Aehnlichkeit mit dem Roth-Liegenden besizt.

Das rothe Sandstein-Gebirge zieht sich von *Ostern* ohne Unterbrechung bis *Erbach* und weiter bis an die Ufer des *Maynes*. Es ist ein sehr einförmiger, feinkörniger, meist rother und fast horizontal geschichteter Sandstein; selbst die Kiesel- und weifsen Quarz-Geschiebe, die ihm im Schwarzwalde und den Vogesen so eigenthümlich sind, zeigen sich selten oder niemals.

Das Thal von *Erbach* ist in diesem rothen Sandsteine sehr tief eingeschnitten, dergestalt, dafs das Niveau des Mümling bei *Erbach* kaum 250 Fufs über dem Spiegel des *Rheines* bei *Mannheim* liegen mag. Zu beiden Seiten erheben sich die Gebirge des rothen Sandsteines etwa 900 Fufs hoch. Dieses Thal ist bei *Erbach* ziemlich breit, zieht sich aber eine kleine

halbe Stunde unterhalb *Michelstadt* sehr eng zusammen, dergestalt, dafs um *Erbach* eine Art von Bassin gebildet wird.

In diesem Bassin hat sich der Kalkstein nur auf dem rechten Ufer des Mümling, etwa von *Erbach* an bis gegen *Michelstadt* hin, abgesezt; er findet sich besonders unweit der Ziegelhütte zwischen *Erbach* und *Michelstadt* und hinter dem Dorfe *Erbach* zumal bei der Mühle.

Dieser Kalkstein ist in der Sohle des Thales in fast horizontalen Schichten gelagert, und erhebt sich an dem Fufse der Sandsteinberge kaum gegen 200 Fufs hoch; er zieht nicht in die Seitenthäler hinein, denn in der Sohle derselben tritt sogleich der Sandstein auf, und schon hieraus kann man schliefsen, dafs der Kalkstein dem Sandsteine nur *aufgelagert* ist, dafs er daher *nicht unter demselben hervor tritt.* Noch deutlicher aber läfst sich diese Auflagerung auf dem Wege von *Erbach* nach *Eulbach*, so wie in der Wasserleitung der Mühle des Dorfes *Erbach* beobachten.

Diese Auflagerung des Kalksteines geht auch aus den Nachrichten hervor, welche der Besizzer der Eisenschmelze in *Steinbach* uns mitzutheilen die Güte hatte. Hiernach besizt dieser Kalkstein eine Mächtigkeit von etwa 30 Lachtern. Unter demselben liegt ein Eisenerz-Flöz aus Braun- und Gelb-Eisenstein

bestehend, und 6 — 18 Zoll mächtig; unter diesem liegt ein weifser Thon, 10 bis 30 Fufs mächtig, und unter diesem endlich der rothe Sandstein. Das Eisenerz-Flöz unter dem Kalksteine wird in mehreren Schachten gewonnen; aber aufserdem finden sich auch in dem Sandsteine Eisenerze, welche verschmolzen werden.

Der Kalkstein ist von verschiedener Beschaffenheit und bildet namentlich in gröfserer Tiefe mächtige Bänke. Uns sind besonders folgende Abänderungen aufgefallen:

a) Dichter dunkelgrauer, fast schwarzer marmorartiger Kalkstein mit vielen Versteinerungen, welche meist Terebrateln zu seyn scheinen; nicht bituminös; er findet sich in mächtigen Bänken.

b) Ein Kalkstein von eisenschüssiger, gelblichbrauner, körniger Grundmasse mit häufig inne liegenden meist länglichrunden Nieren von dichtem dunkelrauchgrauem Kalksteine, welche dieses Gestein gefleckt oder brekzienartig erscheinen machen. In demselben finden sich keine Versteinerungen.

c) Ein eisenschüssiger, gelblichbrauner, spathiger Kalkstein mit deutlichen Enkriniten.

d) Ein spathiger, braunlichgrauer, stellenweise poröser Kalkstein mit Enkriniten und andern Muscheln, auch mit Nieren von dichtem rauchgrauem Kalksteine.

e) Dunkel rauchgrauer, ganz dichter, im Grofsen muscheliger, im Kleinen splitteriger Kalkstein ohne Versteinerungen. Endlich

f) ein gelblichgrauer, mergeliger, deutlich geschichteter Kalkstein ebenfalls ohne Versteinerungen. Die Schichtungsflächen sind meist gestreift, oder wellenförmig gezeichnet, welches besonders charakteristisch für denselben ist.

Aus dem Vorkommen von Terebrateln und Enkriniten, so wie aus der übrigen Beschaffenheit dieses Kalksteines dürfte wohl mit ziemlicher Gewifsheit gefolgert werden können, dafs derselbe zu demjenigen Kalksteine gehört, welchen MERIAN rauchgrauen genannt hat, zu eben demjenigen, welcher überall in diesen Gegenden dem rothen Sandsteine aufgelagert ist. In den Gegenden von *Sulz* am *Neckar* aber und bei *Wimpfen* besteht dieser Kalkstein aus zwei Abtheilungen, zwischen denen der soole- und steinsalzführende Gyps eingelagert ist. Die untere Abtheilung dieses Kalksteines zeichnet sich durch eine sehr deutliche Schichtung und durch jene wellenförmige Zeichnung auf der Schichtungsfläche aus, welche man auch bei der Abänderung (*f*) jenes Kalksteines so häufig bemerkt. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dafs dieser *Erbacher* Kalkstein der unteren Abtheilung des rauchgrauen Kalksteines angehören dürfte.

Der beschriebene Kalkstein beschränkt sich nur auf einen sehr kleinen Theil des *Erbacher* Thales und ist gleichsam in einem Bassin abgesezt; in der ganzen Gegend soll weiter kein Kalkstein vorkommen, als nur noch bei *Kirchbrombach*, ebenfalls auf einem ganz kleinen Punkte, und nach Handstücken, dem von *Erbach* sehr ähnlich.

Das isolirte Vorkommen dieses Kalksteines in einzelnen muldenförmigen tiefgelegenen Bassins des rothen Sandsteines möchte in mehrfacher Hinsicht nicht ohne Interesse seyn, und namentlich auch darauf hindeuten, dafs bei Absezzung der rauchgrauen Kalkstein-Formazion der rothe Sandstein bereits in seiner gegenwärtigen Bergform vollständig ausgebildet war, und dafs dieselbe durch spätere Einwirkungen, wenigstens in diesen Gegenden nicht sehr bedeutend verändert wurde.

Vielleicht die erste Nachricht von jenem Kalkstein, findet man in folgendem Werke, dessen Titel ich hier vollständig hersezze. — Dr. Ludov. Gotofred. Kleinii *de Aere, Aquis et locis agri Erbacensis atque Breubergensis largi Odenwaldiae tractus, tentamen physico-medicum. — Anteit praefatio historica quaedam tradens. — Accedunt figurae in aes incisae, — Francofurto et Lipsiae* 1754. — In diesem Werke ist p. 78 — 79 angegeben, dafs der *Erbacher* Kalkstein als Marmor benuzt, und in dem Schlosse

von *Erbach* angewendet worden sey, dafs man Massen 15 — 16 F. lang, 5 — 6 F. breit, 2 F. dick aus demselben gewonnen habe, auch dafs Versteinerungen in demselben vorkommen.

K. v. Oeynhausen.

Lüttich, 12. *Dez.* 1822.

Sie haben mich aufgefordert, Ihnen bisweilen einige Nachrichten von meiner Reise mitzutheilen. Die Gegenden, welche ich bis jezt bereist, sind zwar nicht sehr ausgedehnt, aber ungemein reich an den interessantesten geognostischen Erscheinungen; der Wechsel der Gebirgsmassen ist so rasch und häufig, dafs fast jeder Schritt die Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Ich bin weder im Stande, noch gestattet mir der Raum, Ihnen ein vollständiges Bild der hiesigen Gegend zu entwerfen; die Karte und die Beschreibung des Bergmeisters Schultz (Nöggerath Westph. B. I.), sind indessen sehr richtig, und gewähren eine recht deutliche Uebersicht der hiesigen Lagerungs-Verhältnisse. Meine Absicht ist, Ihnen im Nachfolgenden nur einige Beobachtungen über die mulden- und sattelförmige Lagerung mitzutheilen, eine der merkwürdigsten geognostischen Erscheinungen, die, glaube ich, bis jezt in den meisten Lehrbüchern der Geognosie und namentlich auch von Brongniart in seiner Geologie, noch bei weitem nicht gehörig gewürdigt worden ist.

Eine der schönsten muldenförmigen Lagerungen, bietet die Steinkohlen-Niederlage an der Inda bei *Eschweiler* dar. Es ist diefs eine lang gezogene Mulde von 3000 Lachtern Breite, welche aus 46 Flözzen besteht; die Südflügel haben in oberer Teufe theilweise ein widersinniges Fallen.

Das tiefste Flöz sezt etwa 500 Lachter nieder, und der Kalkstein bildet eine Mulde von wenigstens 1500 — 2000 Lachter Tiefe. Das widersinnige Fallen scheint wohl Wirkung eines Sprunges (Gangkluft), denn es findet sich nur auf einer Seite derselben.

Noch interessantere Verhältnisse bietet der Bergbau in dem Ländchen von der *Heiden* dar. Hier befinden sich einige dreifsig Kohlen-Flözze, die sanft gegen Osten hin einfallen, aber aus lauter zusammenhängenden Satteln und Mulden bestehen, die sich ebenfalls nach Osten hin einsenken. Die nach Süden hin fallenden Sattelflügel sind schwach geneigt, die nach Norden aber alle fast senkrecht, oft auf ansehnliche Strekken sogar widersinnig fallend. Die Sattel und Mulden sind auf ihren Wandungen oft so scharf und regelmäfsig, wie Dächer an einander stehender Häuser, und die Mulden- und Sattel-Linien liegen in einer schiefen Richtung unter einander. Diese Art der Lagerung kann in dem Ländchen von der *Heiden* als Gesez angesehen werden; sämmtliche Flözze bilden etwa 13 Hauptsättel und 12 Hauptmulden. Aufserdem

kommen aber auch viele besondere Sättel und Mulden vor. Ein anderes merkwürdiges Verhalten zeigt der Hauptsattel auf der Grube *Neulangenberg*. Der flach fallende Hügel eines obenliegenden Flözzes, keilt sich in ein schmales Trumm aus; ein nördlich fallender steiler Hügel fällt anfangs rechtsinnig, nimmt dann ein widersinniges Fallen an, kehrt aber darauf in das rechtsinnige Fallen zurück. Bei dem tiefer liegenden Flözze *Meister*, findet der entgegengesezte Fall statt: hier keilt sich der Nordflügel aus, auch hat er ausnahmsweise ein schwächeres Fallen, wie die Nordflügel in der Regel zu haben pflegen; in gröfserer Teufe mufs derselbe indessen nothwendig ein stärkeres Fallen annehmen. Diefs angegebene Verhalten ist durch den Grubenbau auf das Genaueste bekannt geworden, namentlich hat man eine schmale Auskeilung mit einer Strecke ganz durchfahren.

Solcher seltsamen Mulden- und Sattel-Lagerungen könnte ich, wenn es der Raum verstattete, noch sehr viele anführen; sie sind dem Steinkohlen-Gebirge von der Grafschaft *Mark* an bis nach *Valenciennes* hin eigenthümlich. Ein interessanter Punkt ist in der Gegend von *Clermont*, zwischen *Achen* und *Lüttich*, denn von hier an, fangen die Hauptmulden und Niederlager des Steinkohlen-Gebirges an, sich gegen Westen zu neigen, während die Hauptmulden der Graf-

gehaft *Mœrk* und bei *Eschweiler* und *Bordenberg* nordöstlich einsenken.

Diese mulden- und sattelförmige Lagerung beschränkt sich indessen nicht blos auf das Steinkohlen-Gebirge, sondern sie scheint dem Uebergangs-Gebirge vorzugsweise eigen. RAUMER behauptet in seinen geognostischen Versuchen, dafs das Schiefer-Gebirge der *Eifel*, der *Ardennen* u. s. w., nur südliches Einfallen zeige, und gründet Folgerungen darauf, die alle bisherige Geognosie über den Haufen werfen würden. Allein, wenn es allerdings auffallend bleibt, dafs in hiesigen Gegenden die Grauwacke und der Uebergangs-Kalkstein so sehr häufig gegen Süden einfallen, und meist mit sehr starker Neigung, so wird dies doch aus der mulden- und sattelförmigen Lagerung wohl erklärlich. Grauwacke und Uebergangs-Kalkstein zeigen nämlich im Grofsen ganz dieselben Lagerungs-Verhältnisse, wie das Steinkohlen-Gebirge. In hiesiger Gegend sind die, nach Norden einfallenden, Schichten alle sehr stark geneigt, die nach Süden hingegen flach; schon aus diesem Grunde müssen südlich einfallende Schichten häufiger sichtbar werden, wie nördlich fallende; dann aber auch, wenn man sehr stark geneigte südlich einfallende Schichten sieht, kann man sehr oft annehmen, dafs das Einfallen widersinnig ist. Wenn man die Schichtung des Grauwacken-Gebirges nur etwas genauer betrachtet, so hat man an sehr vielen Punkten

Gelegenheit, Mulden - und Sattel - Bildung wahrzunehmen. Niemals sah ich aber diese Bildung mehr im Kleinen, wie bei *Verviers*, dicht hinter dem Hause *Krot*. Hier befindet sich eine grofse, aus lauter kleinen Mulden und Satteln bestehende Felsmasse von dünnschieferiger Grauwacke; auf eine Entfernung von 3 Fufs befanden sich 3 vollständige Mulden und 2 Sattel, die einzelnen Mulden waren nicht mehr als 9 Zoll tief, und man konnte dieselben an der Felsmasse sowohl im Längen - als im Querprofil durchschnitten sehen. Das Streichen des hiesigen Gebirges ist aufserordentlich regelmäfsig und mit Ausnahme der Mulden- und Sattel - Wendungen fast immer h. 5. Dafs die Steinkohlen dem Kalksteine, und dieser wieder dem Grauwacken - Gebirge aufgelagert ist, leidet keinen Zweifel. Die einzelnen Kalkstein - Lager lassen sich auf Meilen weite Erstreckungen mit der gröfsten Bestimmtheit verfolgen. Wenn das Steinkohlen - Gebirge noch zur Uebergangs - Formazion gerechnet wird, so fehlt hier das ältere Flöz - Gebirge gänzlich; denn unmittelbar auf dem Steinkohlen - Gebirge liegt ein sandiger blauer Letten, dann folgen Sandlager, die oft sandsteinartig werden von einer gelblichweifsen Farbe; sie bilden unter andern zum gröfsten Theil den *Lansberg* bei *Achen*. Auf dem Gipfel dieses Berges liegt ein sehr kreidehaltiger Kalkstein mit vielen hornsteinartigen Feuersteinen, eine ganz analoge Schicht findet

man in dem *Maasthale* bei *Mastricht*; sie bildet das unmittelbare Liegende von demjenigen kreideartigen Kalksteine, in welchem die grofsen Steinbrüche bei *Mastricht* betrieben werden.

Es ist mir keine Hypothese bekannt, wodurch die mulden- und sattelförmige Lagerung des Uebergangs-Gebirges befriedigend erklärt werden könnten. Ist dieselbe primitiver Bildung, so bleibt es durchaus unbegreiflich, wie sich die verschiedenen Schichten in ihrer schwebenden Lage erhalten konnten. Ebenso unbegreiflich aber ist es, wie die Mulden und Sattel durch spätere Senkungen entstehen konnten; denn wenn man z. B. die *Eschweiler* Mulde auf eine ebene Fläche ausdehnen wollte, so würde sie eine dreimal gröfsere Breite einnehmen, beide Muldenflügel hätten sich daher auf $\frac{1}{3}$ ihrer anfänglichen Breite zusammen ziehen müssen; dieſs ist aber eben so unbegreiflich, wie die doch immer ziemlich gleichmäfsige Mächtigkeit der verschiedenen Flözze.

v. Oeynhausen.

Neusohl, am 4. März 1821.

Ich beeile mich, Ihnen die Nachricht von dem Vorkommen des *Allophan* in *Ungarn* mitzutheilen. Er findet sich im *Gömörer* Komitate von blaulich- und grünlichweifser Farbe, als Ueberzug eines eisenschüssi-

gen Thonschiefers, und wurde lange für ein, dem Hyalite oder Kalksinter nahe verwandtes Fossil gehalten. Seitdem ich mit einer Sendung Englischer Mineralien auch dieses Fossil, in *Derbyshire* vorkommend, erhalten, fand sich zwischen dem Englischen und Ungarischen eine täuschende Aehnlichkeit.

Der *schuppige strahlige Eisenglanz* (Mohs Glanz-Eisenstein) ist bei *Jossau* entdeckt worden. Da ich mich erinnere, gelesen zu haben, dafs sich sein Vorkommen nur auf *Tilkerode* beschränke, und folglich unter die Seltenheiten gehöre, so will ich seine Charakteristik hier kurz geben. Seine *Farbe* ist eisenschwarz, die *äufsere Gestalt* derb, stark abfärbend, der Strich kochenillenroth, der Bruch unbestimmt krummblätterig (das einzige Kriterium, welches vom *Tilkeroder* Glanz-Eisenstein abweicht). Die schuppig strahlige, oder schuppig faserige Textur geht in das Dichte über, so, dafs die an einander gereiheten Schuppen, welche die Fasern und Strahlen bilden, nicht auszunehmen sind; übrigens stark metallisch glänzend.

Das von mir, schon im Jahre 1816, beschriebene unbekannte *blaue Fossil* von *Poinik*, welches Jonas vier Jahre später in seinem *physio-techn. Magaz.* über die unorg. Nat. S. 45 als *Lasurspath* aufstellt, ist Freiesleben's *Kupferindig*. Farbe, Gestalt, Bruch, Glanz, Härte, Schwere und Vorkommen des einen, stimmen mit den Kriterien des andern vollkom-

men überein. Gleich nach der Entdeckung dieses Kupfererzes, das ich zu seiner Zeit mit dem Namen *Blau-Kupfererz* belegte, sandte ich eine Parthie an den verewigten Buchholz nach *Erfurt*, der in 100 Theilen folgende Bestandtheile fand:

Kohlenstoffsaures Kupferoxyd	62 $\frac{7}{9}$
Schwefel-Wismuth	11 $\frac{1}{7}$
Kieselerde	9 $\frac{1}{3}$
Kupferoxyd	6 $\frac{1}{4}\frac{5}{6}$
Eisenoxyd	3 $\frac{1}{3}\frac{1}{3}$
Wasser	5 $\frac{1}{2}$

Seine Charakteristik ist nach einigen 40 Exemplaren folgende: *)

Farbe: licht-, häufiger dunkellasurblau, das sich stark ins Erdig- und Schwärzlichblaue verlauft, seltener smalteblau aber nur höchst sparsam, auf der erdigen Auflösung sichtbar; am häufigsten von einer Farbe, die das Mittel zwischen Violblau und einem lichten Grau hält. Manche Stücke, die mehr mit einer Kupferoxyd-Rinde oder traubigem Ueberzuge bedeckt sind, führen eine grünlich-pflaumenblaue Farbe, welche nach und nach in ein schmuzziges Colombinroth übergeht.

---

*) Der verewigte Jonas gesteht, dafs ihm nur wenige Exemplare zur Beschreibung seines Lasurspathes dienten. Meine Charakteristik theile ich wieder so mit, wie ich sie 1816 entworfen.

d. Verf.

Aeufsere Gestalt: derb.

Oberfläche: glatt, mit zarten Adern oder Pünktchen des grauen Kupferglanzes durchzogen oder besprengt, und mit einem Ueberzuge von traubenartig gebildetem Kupferoxyde und Spuren eines faserigen Malachites bekleidet.

Glanz: aufsen, besonders bei Farben-Abänderungen, die in das schmuzzig Kolombinrothe übergehen; wenig glänzend, fast matt. Innen stark glänzend, hin und wieder ausgezeichneter halb metallischer Glanz.

Bruch: dicht, der allmählich in den kleinmuschelichen übergeht, ob schon die Grenze zwischen beiden Bruch-Abänderungen nicht genau angegeben werden kann. Manche Stücke haben einen versteckblätterigen Bruch, besonders jene, welchen die indigblaue Farbe eigen ist.

Bruchstücke: ziemlich scharfkantig, stellenweise sehr scharfkantig.

Durchsichtigkeit: undurchsichtig.

Strich: bei der indigblauen Abänderung, blafs olivengrüner Strich, bei der kolombinrothen derselbe, nur mehr ins Weifse fallend.

Härte: hart.

Das *Vorkommen:* dieses Fossil brach in grofsen nierenförmigen Puzzen von beträchtlichem Umfange zu *Poinik* bei *Neusohl* mit Manganoxyd und etwas Bleischweif ein. Zipser.

Unter

Mons, den 27. März 1823.

Unter den geognostischen Gegenständen, die ich zeither zu sehen Gelegenheit hatte, hat mich das Vorkommen der Wetzschiefer bei *Chateau Salm* vorzüglich interessirt. Schon Omalius d'Halloy hat im Journ. des Mines Nro. 143 p. 356 eine sehr richtige Beschreibung desselben gegeben, mit Bezug auf welche ich Ihnen über diesen Gegenstand noch Folgendes mittheilen kann.

Chateau Salm liegt etwa 15 Stunden südlich von *Lüttich*; man sieht auf dieser Linie, wie das Steinkohlen-Gebirge in Grauwacke übergeht, welche anfänglich mit Kalkstein-Lagern wechselt. Das lezte derselben befindet sich bei *Theux*, eine Meile nördlich von *Spa*. In diesen Gegenden wechselt eine feinkörnige, quarzige Grauwacke häufig mit Thonschiefer sichtbar; nach und nach wird aber der Thonschiefer immer häufiger, welcher endlich in den Gegenden von *Salm* und *Chateau Salm* durchaus herrschend ist, und wahren Dachschiefer bildet. Dieser Dachschiefer, welcher in mehreren bedeutenden Brüchen gewonnen wird, ist von einer blaulichgrauen Farbe mit vielen röthlichen Punkten; er scheint sehr eisenschüssig, und ist überhaupt ein eigenthümliches Gestein, welches oft das Ansehen einer primitiven Gebirgsmasse hat, was aber doch wohl nicht der Fall ist. In diesem Dachschiefer finden sich häufig einzelne, oft 2 bis 3 Fuss mächtige

Lager von weifsem Quarz; sie sind stark zerklüftet, und auf den Kluftflächen befindet sich häufig strahliger Talk und blätteriger Eisenglanz oft in beträchtlichen Massen.

Nordöstlich von *Chateau Salm*, auf dem rechten Ufer der Glaine, befinden sich in einer geraden Linie von etwa einer Viertelstunde Länge, längs dem Abhange eines Höhenzuges, viele Dachschiefer-Brüche. Die Schichten streichen in allen diesen Brüchen h. 5, und sind stark gegen S. geneigt. In denselben findet man keine Spur von Wezschiefer; dieser kommt nur auf dem linken Ufer vor, in Schichten, welche etwas im Hangenden liegen, jenen übrigens vollkommen ähnlich sind, wenn gleich zu Dachschiefer-Gewinnung nicht geeignet, oder doch wenigstens nicht dazu benuzt. Das Thal der Glaine durchschneidet diese Schichten fast rechtwinkelig.

Der Wezschiefer, welcher ehemals in mehreren offenen Brüchen gewonnen wurde, wird gegenwärtig nur in einem unterirdischen Bruche, *trou de devant le moulin* genannt, dicht unter dem Schlosse *Chateau Salm* bearbeitet. Es ist hier ein 30 Fufs tiefer Schacht abgeteuft, und aus demselben eine etwa 100 Fufs lange Strecke h. 5. auf dem Streichen der Schiefer-Schichten getrieben; mit dieser hat man den Wezschiefer erreicht, und mit einer etwa 250 Fufs langen Strecke verfolgt. Oberhalb derselben sind die Wezschiefer be-

reits abgebaut, vor und unterhalb derselben ist noch frisches Feld. Die Gebirgsmasse ist durchaus der vorhin beschriebene Dachschiefer; nur einzelne Quarzlager hat man mit der Strecke durchfahren, die übrigens dasselbe Streichen und Fallen wie der Schiefer hat.

In der Strecke vor Ort ist das Streichen der Schiefer h. 5. mit starkem Südfallen; das Streichen der Wezschiefer-Adern hingegen ist h. $10\frac{1}{2}$ mit einem Einfallen von etwa 45° gegen NO. Die Wezschiefer sollen gegen N. hin noch auf eine ziemliche Länge fort streichen, dann plözlich, ohne sichtbare Störung, aufhören, sich aber, nach kurzer Unterbrechung, wieder einfinden, doch von schlechter Beschaffenheit seyn. Gegen S. hingegen, sollen die Wezschiefer-Adern einen Bogen beschreiben, ein stärkeres Einfallen annehmen, fast senkrecht werden, und unter der Mühle hindurch, auf das rechte Ufer des Thales übersezzen.

Von dem Hangenden in das Liegende gerechnet, sind folgende Wezschiefer-Adern vorhanden.

1) *Veine piroy*, nach einem Zwischenmittel von 3 Fuſs.
2) *Veine aux Clous* mächtig $1\frac{1}{2}$'' Pariser M.
3) *Veine rosette*, — $\frac{1}{2}$'' — —
4) *Petite veine*, — $\frac{1}{2}$'' — —

5) *Dure veine*, mächtig 1″ Pariser M.

6) *Dernière veine* — $\frac{1}{4}$″ — —

Nach einem Zwischenmittel von 14 — 18 Fuſs

7) *Veinette*, gegenwärtig unbebaut.

Sämmtliche Adern von 2 — 6, kommen in einem Zwischenraume von 3 Fuſs vor, und sind die einzigen, die gegenwärtig bebaut werden, dieselben Adern werden mit der, gegen N. gerichteten, Strecke verfolgt, und man sieht vor Ort derselben, wie diese Adern von gelblichweiſser Farbe das dunkle Nebengestein durchsezzen. Ihre Mächtigkeit ist nicht ganz konstant, doch ziemlich gleichförmig; sie machen zwar in ihrem Streichen eine Menge kleiner wellen- und schlangenförmigen Biegungen; allein die Richtung ihres Streichens ist, so wie die nicht über 4 Fuſs breite Strecke ziemlich geradlinig; auch bemerkt man nicht, daſs sich die Adern wechselseitig schaaren, durchsezzen und verwerfen; sie liegen vielmehr ungestört neben einander. Das Nebengestein ist ausgezeichnet schieferig; die Wezschiefer-Adern dagegen scheinen dicht und höchst feinkörnig, überhaupt von einer ganz andern Masse und Beschaffenheit zu seyn.

So viel Aehnlichkeit auch dieses Vorkommen mit dem von Gängen zu haben scheint, so ist es doch wesentlich davon verschieden. Wenn auch die Adern das Nebengestein rechtwinkelig durchsezzen, so bemerkt man doch keine Kluftablösung, keine Spur von

einem Saalbande, vielmehr verlaufen sich beide Massen auf das genaueste in einander, und was besonders merkwürdig ist, man findet bisweilen Wezschiefer, welcher kleine Parthieen des blauen Schiefers eingesprengt enthält, so, dafs dieses Gestein gefleckt, oder wie mit kleinen Dendriten versehen erscheint. Der Wezschiefer ist bisweilen dichter und nicht so schieferig, wie der blaue Dachschiefer; demungeachtet aber verlauft sich die blätterige Struktur des Dachschiefers in den Wezschiefer dergestalt, dafs sich ersterer in Blättchen theilen läfst, die an einem Ende blau, an dem andern weifs sind. Das blaue Schiefer-Gebirge ist aufser der Schiefer- oder Schichten-Ablösung auch sehr zerklüftet, und diese Kluft-Flächen sezzen ebenmäfsig durch den weifsen Wezschiefer hindurch, so, dafs es schwer hält, Wezsteine von sehr beträchtlicher Gröfse zu gewinnen; Steine von 20 Zoll Länge pflegen die gröfsten zu seyn. Mit der gegen N. getriebenen Strecke, hat man mehrere schmale Quarzlager durchfahren, welche dem Schiefer-Gebirge eingelagert, dasselbe Streichen und Fallen, wie dieses, beobachten. Nach Angabe der Arbeiter, sollen diese Quarzlager ohne Unterbrechung durch die Wezschiefer-Adern hindurch sezzen, dergestalt, dafs an dieser Stelle kein Wezschiefer vorhanden ist.

Nach diesem Verhalten zu urtheilen, scheint das Vorkommen der Wezschiefer weder gang- noch lager-

artig zu seyn; Alles deutet darauf hin, daſs die Wezschiefer gleichzeitig mit dem Nebengesteine gebildet wurden, worin eine Haupteigenschaft des lagerartigen Vorkommens besteht; von wahren Lagern sind sie aber ebenfalls wesentlich verschieden, weil ihre Richtung das Nebengestein durchsezt.

Man sucht die einzelnen Adern des Wezschiefers im Ganzen zu gewinnen, dergestalt, daſs auf beiden Seiten der Ader noch blauer Schiefer sizzen bleibt. Diese Stücke werden dann in der Mitte von einander gesägt, und zu Rasirsteinen verarbeitet, die zur Hälfte blau sind. Ist die Ader sehr dick, so läſst sich wohl noch ein Mittelstück sägen, welches ganz aus Wezschiefer besteht, der dann auf eine Schiefertafel geleimt wird.

Zwei Stunden von *Salm*, bei dem Dorfe *Ottrez*, wo unter andern auch die, unter dem Namen *Ottrelit* bekannte, Gebirgsmasse vorkommt, werden ebenfalls Wezschiefer gefunden. Man gewinnt sie in offenen Brüchen, und das Vorkommen soll dem bei *Salm* ähnlich seyn. Die ungünstige Witterung und der gefallene Schnee verhinderte indessen etwas Genaueres zu beobachten. Die Wezschiefer von *Ottrez* sind blaulichweiſs, und nicht von der Güte, wie die *Salmer*, welche eine gelbliche Farbe haben.

v. Oeynhausen.

Darmstadt, im Dezember 1823.

Ueber das geognostische Verhalten des Mandelsteines unserer Gegend *) Ihnen etwas Näheres zu sagen, will ich mir für die Zukunft aufsparen, indem ich denselben noch wenig untersucht und seine Verbreitung mir auch durchaus noch unbekannt ist. Die darin vorkommenden einfachen Fossilien sind: Kalk-, Braun- und Barytspath, welche die Blasenräume und häufigen Klüfte ausfüllen, und das Gestein in Schnüren mannichfach durchsezzen. Auch gewahrt man häufig Quarzdrusen; vorzugsweise in dem, an Kalkspath reichen Mandelsteine, wo alsdann diese Drusen von Kalkspath meistentheils umgeben sind. Bei genauerem Untersuchen, mögen sich wohl aufser diesen eben genannten Fossilien, noch andere entdecken lassen. Spuren von Granaten sind mir noch zu Auge gekommen.

Mit den Diorit-Mandelsteinen erhalten Sie zugleich einige Exemplare des, bei Münzenberg in der Wetterau vorgefundenen Trapp-Sandsteines; (wenigstens finde ich mich berechtigt, diesen Sandstein in Be-

*) Ich hatte mir, zum Behufe meiner geognostischen Sammlung, von Herrn Kl., einem meiner, mir sehr werthen, frühern Zuhörer, eine Suite des bei Darmstadt vorkommenden Diorit-Mandelsteines erbeten. — Man vergleiche Noeggeraths Gebirge in Rheinland-Westphalen, II, 172 ff. d. H.

zug auf seine örtlichen Verhältnisse und die Gebirgs-Umgebung, für keinen andern anzusehen.) Es ist mir unbegreiflich, wie man dieses Gestein für den älteren Kohlen-Sandstein halten, und sogar Versuche auf Steinkohlen, in demselben anstellen konnte. Die bei seiner Bildung untergegangene Vegetazion, von welcher ihm eine Menge mannichfaltiger Reste beigemengt sind, entscheiden schon deutlich für seine jüngere Bildung. Denn jene sind von den Petrefakten des Kohlen-Sandsteines verschieden, indem sie viel Aehnliches mit manchen unserer jezzigen Baumarten zeigen, und sogar Analogie im Vergleiche derjenigen der Wetterauer Braunkohlen-Lager, an den Tag legen. Auch streitet es wohl gegen alle bisherige Erfahrungen, dafs das ältere Steinkohlen-Gebirge mitten unter Höhen des Basaltes zu Tage ausgehen sollte. Ich vermuthe, dafs dieser Trapp-Sandstein sogar noch jünger, als sein Begleiter, der Basalt, seyn möchte. Dafür sprechen

1) Die unbedeutende Verbreitung des Trapp-Sandsteines, indem er nur einige isolirte Höhen in der Nähe von *Münzenberg* zu konstituiren, und in der ganzen *Wetterau* sehr selten aufzutreten scheint. In der Nähe vom Kloster *Engelthal*, ungefähr 6 Stunden von *Münzenberg*, traf ich aufserdem denselben noch an, welcher aber wohl mit dem *Münzenberger* durchaus keinen Zusammenhang hat, sondern sich als ein ähnliches isolirtes Gebilde darstellt.

2) Der Umstand, dafs die Versteinerungen vegetabilischen Ursprunges, auf einer sehr hohen Stufe der Ausbildung standen, vielleicht auf einer, welche der, unsere jezzige Erdoberfläche bedeckenden, unmittelbar voranging. Denn diese fossile Vegetabilien, zeigen mit den Braunkohlen des aufgeschwemmten Landes sehr viele Aehnlichkeit, ja sogar mit manchen auffallende Uebereinstimmung. Es finden sich in dem Trapp-Sandsteine ganze Schichten einer versteinten vegetativen

Wälddecke vor. Solche Schichten bestehen zum Theil aus Blättern, welche mit denen mehrerer unserer Waldbäume ganz identisch sind, z. B. die Rothbuche (*Fagus sylvatica* L.), die Reinweide (*ligustrum vulgare* L.). In Bezug auf die *Wetterauer* Braunkohlen ist diese Erscheinung äufserst merkwürdig. Vergleicht man nämlich die mannichfaltigen schön erhaltenen Blätter-Abdrücke mit den Blättern unserer inländischen Waldbäume, wie auch der ausländischen, insonderheit der Amerikanischen Holzarten, so läfst sich wohl viel Aehnlichkeit, aber durchaus keine Identität wahrnehmen; und zwar so, dafs sich die, in den Braunkohlen zu unterscheidenden Holzarten, den Gattungen unserer jezzigen Holz-Pflanzen einreihen lassen, aber keineswegs als einzelne Spezies auftreten, sondern als solche, gänzlich von unserer Erdoberfläche verschwunden seyn mögen. Diese auffallende Verschiedenheit der Braunkohlen und der fossilen Vegetabilien im Trapp-Sandsteine, und die nähere Verwandtschaft der lezteren mit unserem jezzigen Pflanzen-Wachsthume, führen gewissermafsen auf den Schlufs, dafs der Trapp-Sandstein erst nach dem Erscheinen der gegenwärtigen Vegetazion entstanden sey, insofern man überhaupt ein allgemeines Vorschreiten der Organisazion von der niedrigsten bis zur höchsten Stufe der Ausbildung annimmt.

3) Der Trapp-Sandstein ist fast ganz von Basalt umgeben, und zwar so, dafs die Kuppen des ersteren den lezteren gröfstentheils an Höhe übertreffen. Zwar ist dieses kein hinlänglicher Grund für das erwähnte Alter des Trapp-Sandsteines; allein da seine Verbreitungs-Grenzen gleichsam durch den Basalt bestimmt sind, und lezterer, im Flöz-Gebirge erscheinend, meistens entweder über Muschelkalk, oder, wenn dieser fehlt, über dem bunten Sandsteine sich erhebt, so entscheidet dieses für die Absezzung desselben über dem Basalt.

Nur eine Basaltkuppe übersteigt die Höhe des Trapp-Sandsteines, und zwar diejenige, auf welcher die alte Bergveste *Münzenberg*, als eine Zierde der Gegend, ihre majestätischen Ruinen erhebt.

Will sich der Naturforscher eines seltenen Anblicks erfreuen, so muſs er die äuſserst merkwürdigen Gruppirungen der Basalt-Säulen, welche den Berg, worauf diese alte Burgruine steht, bilden, aufmerksam betrachten. Er wird hier in der That durch eine, sich nicht alltäglich darbietende, Erscheinung überrascht. Ungeheuere Massen zusammenhängender Basalt-Säulen sind regellos über einander hingestürzt. Ueber der Grundmasse, welche aus senkrecht in die Höhe gerichteten Basalt-Säulen besteht, sind, in horizontaler und schräger Richtung, groſse Massen von Basalt-Säulen hingelagert, gleichsam, als wenn diese über den senkrechten Säulen zusammen- oder eingestürzt seyen. Wirklich gewinnt das Ganze ein Ansehen, wie wenn ein Theil des Säulen-Basaltes während des Entstehens eingestürzt wäre, und auf diese Art, die unterhalb zurück gebliebene Grundmasse überlagernd, seine ursprüngliche Richtung verändert hätte. Der Basalt erhob sich vielleicht hier zu plözlich, drängte sich schnell und schroff empor, so, daſs während dieser Katastrophe der Schwerpunkt des oberen Theiles das Gleichgewicht verlor, eben dieser obere Theil sich neigte, und nach verschiedenen Richtungen zusammen stürzte. Uebrigens läſst sich nicht in Abrede stellen, daſs dieses Einstürzen auch späterhin statt gefunden könnte haben. Folgendes scheint jedoch mehr für die Einstürzung zu reden.

Die meist fünf- und sechsseitigen Säulen werden desto dicker, je weiter man dieselben in die Tiefe zu verfolgen im Stande ist. Da, wo die Grundmassen, oder die senkrecht stehenden Säulen endigen, scheinen die darüber hin geworfenen Säulen-Massen, mit ihrem dicksten Ende gewissermaſsen auf die ersteren genau zu pas-

ten. Diese horizontal liegenden Säulen-Massen nehmen nun nach dem äufseren Ende an Dicke ab, während sie sich nach dem dünnen Theile hin krümmen, und in einzelnen Parthieen, eine dem Zahne der Elephanten ähnliche Gestalt annehmen, und immer mehr an Regelmäfsigkeit verlieren. Endlich liegen am Abhange des Berges Haufwerke von noch zusammenhängenden Säulen-Massen, und zwar aus den dünnsten äufsersten Säulchen bestehend, welche nach ihrer Spizze oder dem dünnsten Ende zu, eine abweichende Form, und zwar gewöhnlich die von dreiseitigen Säulen haben. Diese, von der zusammenhängenden Masse des Berges gänzlich herab gestürzte, Basalt-Parthieen hingen offenbar mit den quer überliegenden Säulen-Massen früher zusammen, indem ihre dickste Grundfläche sich eben so an das äufserste oder dünnste Ende der horizontalen Parthieen anpassen läfst, als diese wieder an die Säulen der senkrecht ansteigenden Grundmasse. Solche herabgefallene Spizzen der eingestürzten horizontalen Säulen-Massen, mögen sich wohl später wegen zu sehr geneigtem Ueberhängen, von diesen getrennt haben. Es scheinen jezt noch theilweise sehr stark überhängende Parthieen vom Einsturze stets bedroht zu seyn.

Faujas de St. Fond erwähnt (*Voyage en Angleterre, en Ecosse et aux îles Hébrides*) mehrere, dem *Münzenberger* Basalte ähnliche Gebilde der Hebriden.

A. Klipstein.

4.

Mineralienhandel.

Unterzeichner ist erbötig, jedem Freunde der Geognosie und insbesondere der Petrefaktenkunde, vollständige und ausgesuchte Sammlungen der Wetterauer Braunkohlen, wie auch geognostische Suiten vom Vogelsberge und den angrenzenden Gegenden in zu wünschendem Formate gegen Austausch, besonders aber gegen Ueberlieferung geognostisch-topographischer Suiten anderer Gegenden, zu besorgen.

Forstkandidat Klipstein bei Forstdirektor Klipstein zu *Darmstadt*.

Mineralogisches

Taschenbuch

für

das Jahr 1824

von

Karl Caesar Ritter von Leonhard,

Geheimen Rathe und Professor an der Universität zu Heidelberg.

Zweite Abtheilung.

Frankfurt am Main, 1824.

In der Joh. Christ. Hermannschen Buchhandlung.

I.

Abhandlungen.

1.

Resultate der neuesten geognostischen Forschungen des *Herrn* Leopold *von* Buch.

Zusammengestellt und übersezt vom *Herausgeber.*

Ueber die Lagerungs-Verhältnisse der Kalkschichten mit Fisch-Abdrükken und über den Dolomit im Frankenlande.

Ein Schreiben des Herrn Leopold von Buch an Herrn Alexander Brongniart *).

Herr Cuvier beklagt sich, in seinem berühmten Werke, welches eine Epoche für das geo-

*) *Journ. de Physique;* XCV, 258 ect.

logische Studium bestimmt, dafs man fast gänzunbekannt sey mit den Lagerungs-Beziehungen der Kalkschiefer mit Fisch-Abdrücken und der lithographischen Steine aus der Gegend von *Pappenheim*. In Wahrheit, wir besizzen keine, den Fortschritten in der Geognosie entsprechende, Beschreibung jener grofsen Steinbrüche. Gestatten Sie mir darum, Ihnen das Wenige mitzutheilen, was mir darüber bekannt geworden. Sie, der Sie den Charakter der Formazionen so wohl zu erfassen vermögen, und folglich mit grofser Leichtigkeit solche richtig zu bestimmen wissen, werden, nach der Reihenfolge unvollständiger, aber wahrhafter Thatsachen, welche ich Ihnen darlege, jenen Schiefern die denselben gebührende Stelle anweisen.

Es ist die Kette des Jura, welche die denkwürdigen Felsarten einschliefst; denn Sie wissen, dafs diese Kette ganz Deutschland ohne Unterbrechung durchzieht, von *Schafhausen*, wo sie sich scheidet von den Gebirgsketten der Schweiz, bis zum Maynufer in der Gegend von *Koburg*. Die geognostischen Karten des Herrn Keferstein stellen diesen Zug, wenn auch nicht mit Genauigkeit, dennoch auf solche Weise dar, dafs sie geeignet sind, einen allgemeinen Begriff davon zu geben.

Jene Berge bilden, in ihrer ganzen Ausdehnung, eine Art von Damm; sie steigen schnell empor, breiten sich in einem Plateau aus und fallen, fast eben so deutlich, von der andern Seite ab, so, dafs ihre Grenz-Bestimmung ziemlich leicht wird. Die Natur der Gesteine, welche dieselben zusammensezzen, scheidet sie ebenfalls von den übrigen Deutschen Kalk-Formazionen. Man sieht sich auffallend überrascht von der grofsen Weifse Alles dessen, was dieser Kette zugehört. Die übrigen Kalkberge sind weit entfernt eine solche Erscheinung zu zeigen, und gewifs verdient dieses geognostische Kennzeichen beachtet zu werden. Die untern Kalkschichten, häufig sehr dunkel gefärbt, verdanken, wie es das Ansehen hat, diese Farbe der thierischen Materie der Muscheln, welche sie einschliefsen; denn jene Materie brennt allmählich durch den Einfluss des Dunstkreises, oder schnell, wenn man den Stein einer erhöhten Temperatur ausezt; im leztern Falle wandelt sich die Farbe des Gesteines zu Weifs um. Viele der, sehr dunkel gefärbten, Steine enthalten selbst jene Materie in so grofser Menge, dafs sie einen ziemlich merkbaren, übel riechenden und bituminösen Geruch von

sich geben, und dafs man Tropfen thierischen Oeles daraus erhalten könnte.

Die Kalksteine der Jurakette enthalten diese Materie nicht, obgleich sie keineswegs ohne Muschel-Abdrücke sind. Einige Mergel und blaue Rogensteine müssen ausgenommen werden, welche brennen und sich zersezzen, aber denen kein Einflufs zusteht auf das Gesammt-Ansehen dieser Berge. Wo ist denn die färbende Materie geblieben? Dürfte man vielleicht annehmen, dafs die Muscheln der untern Schichten begraben worden, während sie noch in vollem Leben waren, die Jura-Schichten dagegen das Thier nicht mehr enthielten, als sie begannen zu Schichten zu werden?

Die Zusammensezzung dieser Berge ist überaus leicht beobachtbar, wenn man dieselben von Norden nach Süden durchschneidet, zumal im *Eichstädtischen*, wo die Schiefer mit Abdrükken sehr auffallend gelagert erscheinen. Das beigefügte Profil (Taf. IV. Fig. 10.) gibt einen ziemlich deutlichen Begriff davon. Der Fufs, bis fast zu zwei Drittheilen des ersten Ansteigens, besteht aus einem braunen oder grauen Sandsteine von aufserordentlich feinem Korne, eines der neuesten Gebilde, jünger selbst als der bunte Sandstein, und dem Quader-Sand-

steine ziemlich nahe. So beobachtet man dieses auf der Hauptstrafse von *Weifsenburg* nach *Eichstädt*. Darauf folgt dichter, splitteriger, weifser Kalkstein, in Lagen von 1 bis 2 Fufs Mächtigkeit. Er enthält fast überall *Ammonites planulites* (SCHLOTHEIM), welcher in den Kalkschichten von dunkler Farbe nicht vorkommt, aber in den Jura-Schichten von *Basel* bis *Koburg* niemals fehlt. Diese Schichten sezzen ein grofses Plateau von mehreren Stunden Erstrekkung zusammen, dann tritt ein sehr sonderbarer und sehr merkwürdiger Dolomit an ihre Stelle, der sich hin und wieder auf der Ebene in kleinen Felsen zeigt, aber nicht in Schichten-Köpfen, wie aufserdem. Bald nachher fangen die Schiefer mit Abdrücken an, aufserordentlich dünne Schichten bildend, wenn man ihnen diese Benennung beilegen darf; denn oft haben sie nicht einen Zoll Mächtigkeit. Weiter nach der Stadt *Eichstädt* hin, sieht man sich plözlich am Rande des steilen Altmühl-Thales, welches einem Kanale gleich, die ganze Kalkkette durchzieht. Obgleich das Thal kaum 200 Fufs Tiefe mifst, so steigt man dennoch mit Schwierigkeit hinab und die Strafsen haben nur mit weiten Umwegen durch Seitenthäler dahin geführt werden können. Im Grunde des Thales

angelangt, findet man dieselbe Folge der Schichten, welche auf der Straſse, von den Höhen von *Weiſsenburg* an, beobachtbar ist. Groſse und schöne Steinbrüche werden in der Tiefe betrieben, unterhalb des *Eichstädter* Schlosses, *Wilibaldsburg* genannt. Man gewinnt hier Blöcke von kolossaler Gröſse, wie solche wenige andere Steinbrüche in Deutschland zu liefern vermögen. Sie sehen daraus, daſs diese Schichten eine bedeutende Mächtigkeit haben müssen. In der That, sie übersteigt oft 6, 8 bis 10 Fuſs und vielleicht noch mehr. Der Kalkstein selbst ist graulichweiſs, vollkommen glanzlos und sehr gleichmäſsig von Textur; sein Bruch ist höchst dünnsplitterig. Dieser Kalkstein bildet keine Felsen im Thale und erhebt sich kaum zu einer Höhe von 30 oder 40 Fuſs.

Der Dolomit folgt ihm; plözlich findet sich das Thal eingeschlossen zwischen Felsen dieses Gesteines, die häufig vollkommen senkrecht und unersteiglich sind, und stets die auffallendsten und seltsamsten Gestalten zeigen. Ueberall glaubt man alte Schlösser zu sehen, Obelisken, Thürme; an andern Stellen erinnert der Anblick an die Formen basaltischer Gebilde, wie bei den Schlössern von *Kipfenberg* und *Arnsberg;* kein Anschein von Schichtung, oder von wagerech-

ten Linien, Alles ist senkrecht getheilt und erstaunliche Massen ragen in dem Thale gleich Bastionen hervor. So wie man die Höhe dieser Felsen erreicht hat, findet man die dünnen Schichten des Kalkschiefers mit Fisch-Abdrükken wieder; und diese sezzen, eine, zwei auch drei Stunden weit, mit gröfstmöglichster Regelmäfsigkeit fort. Beim Dorfe *Nassenfels* verliert man sie von neuem, der Dolomit erscheint wieder und hält nun an, bis zu den Ufern der Donau, unweit *Neuburg*.

Sie sehen also, dafs die Lagerung dieser Schiefer sehr scharf bestimmt ist; sie bilden stets die obern Lagen der Berge und sind von den Lagen dichten Kalkes durch eine beträchtliche Masse nicht geschichteten Dolomits geschieden.

Dieses Lagerungs-Verhältnifs ist überall das nämliche; und wenn man die berühmten und schönen Steinbrüche von *Solenhofen* untersuchen will, so mufs man folglich aus dem Thale zu beträchtlicher Höhe emporsteigen, d. h. bis zu den Gipfeln der Berge selbst. Darum sind diese Steinbrüche überraschend für das Auge schon aus einer Entfernung von mehreren Stunden. Seit Jahrhunderten aufgeschlossen, u Steinplatten für ganz Europa, und selbst für

nen Theil von Asien, zu liefern, erscheinen jene Aushöhlungen von weitem wie die Werke einer Festung von unermefslicher Gröfse, welche die gröfsten Höhen des Landes krönt. Bemerken Sie also, dafs diese Schiefer keine Bekken ausfüllen, wie die Kalkhügel mit Flufsmuscheln, sondern dafs ihre Schichtung vollkommen übereinstimmt mit jener der Kalklagen des Dolomites, welcher seine Stelle darunter hat. Sie sind beschränkt auf den Raum, welchen diese Kalklagen einnehmen, sie endigen eher, aber niemals werden Sie solche die Kalkberge überschreiten sehen und, hier oder dort, eine Stelle unmittelbar auf den Sandsteinen einnehmen. Man wird folglich nicht lange im Zweifel stehen, diese ganze Folge von Lagen als einer und derselben Formazion zugehörig anzusehen, und man wird sich nicht versucht achten, die obern und die untern Lagen zu trennen, und ihnen einen Plaz in gänzlich verschiedenen Formazionen anzuweisen.

Allein nicht ohne Verwunderung sieht man das Verschiedenartige der versteinten Ueberbleibsel, welche sie einschliefsen. Nicht eine der Muscheln, die unten so häufig sind, findet sich oben wieder, nicht einer der sonderbaren Abdrücke der obern Lagen wird in denen der Tie-

fe getroffen. Bei einer sorgsamen Untersuchung der fossilen Reste in den Steinbrüchen der *Wilibaldsburg* findet man in Ueberfluſs *Ammonites planulites*, glatte Terebratuliten und Pektiniten, Chamiten und viele andere Reste zertrümmerter Bivalven; aber nie hat man darin einen einzigen Abdruck von einem Fische gesehen, oder von einer Krabbe, oder von einem Insekte.

Sie wissen, wie häufig diese in den obern Schichten sind, zumal in der Gegend der Stadt *Eichstädt*. Die Steinbrüche von *Winterszell* und von *Pictenfeld* könnten deren in Menge und schönere liefern, als die von *Solenhofen*, wenn sie im Betriebe wären. Man sieht darin zwar allerdings sehr kleine, wenig kennbare Ammoniten, die angeblich mit dem *Ammonites planulites* übereinkommen sollen; aber sie werden nie gröſser, als ein Thaler, gefunden, und sind auſserordentlich dünn, während jene der untern Lagen gewöhnlich im Durchmesser 4 bis 5 Zoll überschreiten. Ich glaube darum, daſs eine genauere Vergleichung nothwendig wäre; ich bezweifle selbst, daſs man deren zu *Solenhofen* getroffen habe.

Keine andere Muschel der untern Schichten ist darin gesehen worden; man könnte so-

gar versichern, dafs die Muscheln im Allgemeinen dem obern Schiefer gänzlich fremd sind; wenn, durch eine recht seltsame Anomalie, man darin nicht gerade eine der denkwürdigsten Bivalven fände, die nicht in andern Lagen beobachtet wurde, als in jenen, welche die Fisch-Abdrücke enthalten. Es ist diefs der *Tellinites problematicus* und *solenoides* des Herrn von Schlotheim, wovon Herr Parkinson in seinem berühmten Werke Abbildung und Beschreibung geliefert. Diese Muscheln gereichen den Steinbrechern von *Solenhofen* zum gröfsten Mifsvergnügen, weil sie, von beträchtlicher Gröfse, die glatte Oberfläche der scheinbar bessern Steine verderben. Sie finden sich stets geöffnet, beide Hälften symmetrisch eine zur Seite der andern, und gewöhnlich hängen sie dem Gesteine so wenig an, dafs sie davon durch den leichtesten Schlag getrennt werden, und dafs man, nach Gefallen, beide Muscheln auf einander passen kann. Sie wissen, dafs dieselben in keinem Falle schliefsen, sondern stets einen sehr grofsen Raum zwischen sich lassen.

Was die, in diesen Schichten begrabenen, Krabben betrifft, so ist die Mannichfaltigkeit derselben grofs, aber ihre Arten wurden bis jezt wenig untersucht und man mufs mit Unge-

duld die Arbeit erwarten, welche Herr von Schlotheim über diesen Gegenstand versprochen hat und womit er gegenwärtig beschäftigt ist *).

Die *Curialés* sind gleichfalls diesen Schiefern eigenthümlich und kommen nicht selten darin vor. Aber man muſs glauben, daſs die Libellen zu den äuſserst sparsamen Erscheinungen gehören, indem noch kein Schriftsteller derselben erwähnt, nicht einmal Hr. v. Schlotheim, dessen schöne Sammlung doch fast alle Vorkommnisse dieser Steinbrüche enthält. Die wenigen von diesen Abdrücken vorhandenen Exemplare sind ungemein ausgezeichnet; das Adern-Geflecht der Flügel ist so deutlich, daſs ich keineswegs zweifle, es wird dasselbe zur Arten-Bestimmung hinreichend seyn.

---

*) Herr Desmarest hat, in dem, gemeinschaftlich mit Herrn Brongniart bearbeiteten und 1822 herausgegebenen Werke über die fossilen Krustenthiere, mehrere derselben beschrieben und abgebildet †).

†) Man vergleiche die, seitdem erschienenen, Nachträge zu der Petrefaktenkunde von Schlotheim, S. 17 ff.
d. H.

Der Herr Kanonikus Hallerl zu *Eichstädt* bewahrt ein Exemplar in sizzender Stellung mit zusammengeschlagenen Flügeln; die Akademie der Wissenschaften zu *München* hat deren zwei mit ausgebreiteten Flügeln. In dem nämlichen Schiefer hat man die *Laverta gigantea* gefunden, welche durch Herrn von Sömmering beschrieben wurde.

Wenn demnach das Lagerungs-Verhältnifs die lithographischen Schiefer der Jura-Formazion näher bringt, so könnten die fossilen Einschlüsse dagegen den Glauben anregen, dafs sie einem jüngeren Gebilde angehören, analog, zum wenigsten, jenem von *Monte-Bolca*. In der That machen die Schiefer mit Fisch-Abdrücken des letztern Berges die obern Lagen der kalkigen Hügel der Umgegend aus, und nichts deutet darauf hin, dafs dieselben ein Becken erfüllen, oder erfüllt hätten. Allein sie enthalten, neben den Meeres-Erzeugnissen, eine grofse Menge von Land-Produkzionen, Blätter und Pflanzen, mit denen der Jeztzeit durchaus übereinstimmend, welche den Schiefern von *Eichstädt* fehlen, und die man darin zu erwarten nicht berechtigt ist, indem alle übrigen Abdrücke den Gestalten nicht entsprechen, so wie solche sich noch gegenwärtig finden. Ich würde darum

gern glauben, dafs diese lezten Lagen von älterer Entstehung sind, als die Schiefer des *Monte-Bolca*, und dafs man sie denen des Grobkalkes nicht beizählen kann. Sie werden über diesen Gegenstand entscheiden.

Gestatten sie mir auf den Dolomit zurückzukommen, weil dieses Gestein bis jezt zu wenig die Beachtung der Naturforscher angezogen, obgleich dasselbe vielleicht eine der bedeutendsten Rollen in der Geognosie spielt. Der Dolomit ist kein talkhaltiger Kalkstein, so wenig ein Beryll ein glüzinhaltiger Quarz ist, oder ein Augit eine talkhaltige Hornblende. Obgleich Niemand daran zweifelt, seitdem Herr Wollaston die Differenz der Rhomboeder des Kalkspathes und des Dolomites entdeckt hat, so gebraucht man dennoch zu häufig Ausdrücke, welche den Leser und selbst den Schriftsteller von der Wahrheit entfernen. Wenn man sagt, dafs ein Kalkstein mehr oder weniger Talkerde aufnimmt, so erweckt man die Meinung, dafs die lezlere Substanz darin eine gewisse Rolle spielt, wie solches das Eisenoxyd oder der Thon thun würde, welche nur damit gemengt sind; aber er selbst wird einen bestimmten Antheil Talk enthalten, der unveränderlich ist. Dieser Dolomit zeigt sich stets körnig, von sehr feinem

Korne, in den Gebirgen um *Eichstädt*. Allein seine körnige Textur hat Etwas Eigenthümliches, das dem Auge beim ersten Blicke auffällt. Man bemerkt bald, dafs es mehr die körnige Textur des Zuckers ist, als die des salinischen Marmors. In jener berühren sich die kleinen Krystalle, aus denen die Masse besteht, nur an wenigen Stellen und lassen unter sich dem Auge wohl bemerkbare freie Räume. Im Marmor gibt es keine Räume dieser Art; jedes Korn verbindet sich genau mit dem Korne, welches es berührt, und man würde die Körner gar nicht unterscheiden, wenn ihre Axen nicht eine verschiedene Richtung wahrnehmen liefsen; dieſs hat zur Folge, dafs das Licht von dem einen, oder von dem andern der Körner nicht unter demselben Winkel zurückfällt; ihre Zusammenhäufung ist folglich eine durchaus verschiedene.

Diese Dolomite enthalten ferner, ohne Ausnahme, neben jenen kleinen freien Räumen, gröfsere oder kleinere scharfeckige Löcher, überkleidet mit Krystallen des primitiven Rhomboeders. Diese Erscheinung war, auf gleiche Art, Dolomieu *), Gillet-de-Laumont **) und

*) *Journ. de Phys.*; XXXIX, 3. **) *Ibid.* XL, 97.

und SMITHSON-TENNANT *) aufgefallen; und in der That, sie verdient die gröfste Beachtung. Man hat seit längerer Zeit bemerkt, dafs unter so vielen verschiedenen Krystallisazionen des Kalkspathes die Kernform die seltenste ist, und diefs in dem Grade, dafs man zu zweifeln beginnt, ob solche wirklich irgendwo gefunden worden sey. Die Dolomite im Gegentheil, zeigen keine andere Formen. Es wird folglich leicht sie zu erkennen, was, ohne diefs kleine Hülfsmittel, oft ziemlich schwierig seyn dürfte; denn eine scheinbar dichte Masse, welche in dem Rhomboeder der Kernform sich endigt, wird zuverlässig nicht den Kalksteinen zugehören, sondern wird ein Dolomit seyn. Man kann leicht darüber Gewifsheit erhalten, dafs diefs Rhomboeder unbezweifelt das primitive sey, durch den Parallelism der kleinen Spalten der Krystalle mit den Endflächen; eine Vergleichung, für welche das Auge in der Regel ungemein geübt ist. Nur selten wird man sich irren.

Was fast eben so sehr überrascht, als jene körnige Textur, ist der gänzliche Mangel an Versteinerungen in diesen Dolomiten. Ich habe

*) *Phil. Transact.*; 1799, 305.

keine gesehen in den Felsen, welche das Altmühl-Thal begrenzen, und ich würde die Erscheinung für eine allgemeine genommen haben, wenn ich deren nicht endlich in den Steinbrüchen von *Abach* an der Donau, unfern *Regensburg*, beobachtet hätte. Allein auch in solchem Falle sind die Formen so wenig erkennbar, so entstellt durch die Rhomboeder, welche die Wände derselben überkleiden, dafs man sie mehr für umgeändert, als durch die Masse eingeschlossen halten möchte. Sie gleichen ungefähr, was den Zustand ihres Erhaltenseyns betrifft, den organischen Ueberbleibseln in einem grobkörnigen Sandsteine.

Ich werde sie nicht von den übrigen Unterscheidungs-Merkmalen des Dolomites unterhalten, von seiner Eigenschwere, von seiner Härte, von seiner fast stets ins Gelbe, selbst ins sehr dunkel Isabellgelbe ziehenden Farbe, Alles dieses ist sehr bekannt; aber ich will einige Bemerkungen über die Verbreitung der Felsart in diesem Theile von Deutschland u. s. w. beifügen.

Wenn man die Kette des Jura in Schwaben durchschneidet, wo sie mit dem Namen der rauhen Alp bezeichnet wird, zwischen den Städten *Ulm* und *Stuttgart*, so sieht man auf

den Kalklagern weder Dolomite noch Kalkschiefer.

Diese fangen erst an nach einer Art Verengung der Kette, zwischen *Donauwörth* und *Nördlingen*, wo sie in der That nur zwei Stunden Breite mifst. Zumal in der Gegend von *Monheim* zeigen sich die Schiefer und sofort erscheinen unter ihnen die Dolomite; als ob das eine Gestein von dem andern abhängig wäre, sezzen sie durch das ganze *Eichstädtische* fort, bis zwischen die Städte *Berlingries* und *Kellheim*. Dann verschwinden die Schiefer und es tritt eine recht auffallende und seltsame Aenderung im äufserlichen Ansehen des Dolomites ein. Statt, wie man diefs bis jezt beobachtet, in steilen Felsen längs den Thälern zu erscheinen, bildet derselbe, nordwärts, isolirte Hervorragungen. Man sieht steil abgeschnittene Felsen von beträchtlicher Erhabenheit, getrennt durch grofse Spalten, welche sie von der Höhe bis zum Fufse durchziehen. Man glaubt aus der Ferne die unermefslichen Trümmer alter Schlösser zu sehen, oder ganze Festungen von Bergen; allein häufig vermehren sich die wundersamen Hervorragungen in dem Grade, dafs man sich ganz nahe von einem Hundert dieser Hügel umringt sieht, welche auf dem gleich-

förmigen und wenig vertieften Niveau der Kalklagen vertheilt sind. Sie endigen stets sehr plözlich, ohne sich zu berühren, oder in der Ebene, durch sanfte Abhänge, sich auszubreiten, oder sich zu verlieren. Man steigt nur durch Spalten hinan, und selbst hier mühsam; ein grofser Theil von ihnen ist völlig unzugänglich. So sind die kleinen Berge von 2 bis 300 Fufs Höhe auf dem Plateau zwischen *Pegniz* und *Herrsbruck*, bei *Nürnberg*. So sind jene, welche man auf den Höhen von *Erlangen* sieht, zu *Streitberg*, *Velden*, *Muggendorf*, *Gailenreuth*; der Dolomit bleibt stets von derselben Natur; er ist immer gelb und körnig, glänzend in der Sonne, und die kleinen Rhomboeder, aus welchen er besteht, berühren sich nur an einigen Stellen. Ihr Verbundenseyn wird folglich ziemlich leicht aufgehoben und die Masse zersezt sich zu Sand; daher kommt es, dafs der Fufs dieser sonderbaren Felsen stets von Sand umgeben ist, den man für wahren Quarzsand halten würde, wenn eine mehr genaue Untersuchung nicht entdecken liefse, dafs jedes Korn desselben ein vollkommenes Rhomboeder ist. Zu den Dolomit-Felsen gelangt, welche dieser Sand andeutet, sieht man, dafs die Spalten sich zu Grotten und geräumigen Höhlen er-

weitern, und den Berg nach den mannichfaltigsten Richtungen durchziehen. Es sind diefs die so bekannten Höhlen mit Gebeinen von Bären von *Muggendorf*, von *Gailenreuth*. Sie dringen tief in den Berg ein und ziehen oft abwärts, aber noch hat man sie nicht in die Kalklagen eindringen sehen. Man mufs sich folglich sehr über den Grund der Thäler erheben, ehe man sie findet.

Da der, die Höhlen einschliefsende, Dolomit auch nicht einen Schein von Schichtung zeigt, so wenig wie jener der Thäler von *Eichstädt*, so läfst sich nicht mit Gewifsheit ausmitteln, ob das Streichen dieser Höhlen den Schichten parallel ist, oder ob es dieselben durchschneidet; allein man dürfte sehr geneigt seyn zu glauben, dafs die Ursache dieses Mangels an Schichtung und jene der senkrechten Spaltungen, konstante Erscheinungen an diesen Felsen, auch die Ursache ist, welche die Grotten hervorgebracht hat. Sie sehen daraus, dafs sehr viele Naturforscher mit Unrecht der Meinung sind, die Höhlen mit Bärenknochen fänden sich in Kalkbergen; stets trifft man sie im Dolomite; und, ich mufs es wiederholen, der Dolomit ist kein Kalkstein; die Textur, die Gestalt-Verhältnisse, die La-

gerungs-Beziehungen beweisen, wie grofs die Verschiedenheit zwischen beiden Felsarten ist.

Ich glaube selbst, dafs die Erscheinung der Höhlen dem Dolomite eigenthümlicher ist, als den Kalk-Gesteinen. Wenigstens sehe ich, dafs ein grofser Theil der Höhlen Italiens gleichfalls im Dolomite vorhanden ist. So unter andern die schönen Grotten, aus welchen die prächtigen Quellen der *Oliera* hervortreten, oberhalb *Bassano*. Sie sind Ihnen bekannt; unser vortrefflicher und liebenswürdiger Freund, Herr Parolini, hat dieselben, mit eben so viel Einsicht als Geschmack, zugänglich machen lassen. Seiner Sorgfalt verdankt man selbst die kleine Gondel auf dem unterirdischen See, zu welchem man sich längs der *Oliera*, in ihrem unterirdischen Laufe, geführt sieht, und er ist es, durch den dieser See mit den Proteusarten aus *Krain* bevölkert worden, welche hier trefflich gedeihen.

Es ist der Abfall des weit gedehnten Plateaus der Berge der *Sette commune*. Sie wissen dafs der Gipfel dieser Berge aus weifsem oolithischem Kalke besteht, der Feuersteine enthält, in welchem man eine unermefsliche Menge Versteinerungen findet. Nach der Tiefe des Thales hin, verlieren sich diese dünnen

Schichten, und der Dolomit bildet, auf beiden Seiten, das Uebrige des steilen Thal-Gehänges. Er ist sehr ausgezeichnet in dem Gesteine der Grotten von *Oliera*; überall sieht man Krystallisazionen, Drusen von Bitterspath, und Alles ist in dem Grade körnig, dafs die frischen Oberflächen, der Sonne ausgesezt, auf ihrer ganzen Erstreckung glänzen. Ich weifs nicht, ob die Höhlen in *Krain* auch im Dolomite sind, aber von den meisten in *Derbyshire* möchte ich es glauben, denn Herr TENNANT hat das Gestein dieser Gegend sehr gut beschrieben; er bemerkt, dafs zu *Matlock* die eine der Seiten des engen Thales aus Kalkstein besteht, während die andere aus Dolomit zusammengesezt ist, eine Erscheinung, welche vielleicht von der Gegenwart oder von der Abwesenheit des *Toadstone* in ihrer Nähe bedingt wird. Herr TENNANT bemerkt noch, dafs der Dolomit, obgleich derselbe nicht ganz frei sey von Versteinerungen, deren doch nur äufserst selten enthalte, während die Kalklagen sich ganz damit erfüllt zeigen, und er sagt ausdrücklich, dafs der Dolomit ganz aus Rhomboedern der Kernform bestehe.

Sie sehen also, dafs der Dolomit, in durchaus verschiedenen Formazionen, seinen eigen-

thümlichen Charakter beibehält; dieſs erregt den Wunsch, daſs man die Nachforschungen in Betreff dieses sonderbaren Gesteines vermehren möge. Die Dolomite des Fassathales scheinen sehr einleuchtend zu beweisen, daſs die Talkerde die Kalklagen lange Zeit nach ihrer Bildung durchdrungen und umgewandelt hat, um daraus die gewaltigen Dolomit-Massen zu schaffen, welche man in diesem interessanten Thale sieht.

Herr Oberbergrath von Voith hat, in von Moll's Annalen der Berg- und Hüttenkunde, VIII, 209 ff., bei Gelegenheit der Schilderung der Oberpfälzischen Flözkalk-Gebirge, manche, den Dolomit betreffende Bemerkungen geliefert. Wir theilen auszugweise das Wichtige mit.

Man wird, wenn man in der Richtung aus O. nach W. quer durch die Oberpfalz reiset, bald gewahr, daſs die aus W. nach O. geneigten Abhänge der meistens nur niedrigen Flözkalkstein-Gebirge eben so, wie die der ostwärts fortstreichenden Urgebirge, viel sanfter ansteigen, als die aus O. nach W. geneigten abfallen. Diese Beobachtung ist, spätere gewaltsame Zerrüttungen der natürlichen Bildung abgerechnet, so allgemein richtig, daſs sie nicht nur durchgehends bei den Hauptgehängen der einzelnen Gebirgszüge, sondern gröſstentheils auch bei den

Nebengehängen der, den Gebirgszug konstituirenden einzelnen Berge und Hügel eintrifft. Nicht selten fallen die westlichen Gehänge, besonders die Nebengehänge so steil ab, dafs sie sich der senkrechten Linie ziemlich nähern, und manchmal wirklich vollkommen senkrecht da stehen, oder wohl gar auch überhängen. Allemal ist das östliche Gehänge deutlich geschichtet, wo es plattenförmige, meistens nur lose neben einander gelagerte Stücke zeigt, deren Dicke gegen den Rücken allmählich abnimmt, und am Fufse oft 18 bis 24, nach oben zu aber kaum mehr als 3 bis 4″ beträgt. Die Schichten haben eine geringe Neigung aus O. in W., und aus N. in S., deren die erste doch merklich gröfser ist. Die perpendikulären Spalten, die sich oft zu beträchtlichen Höhlen erweitern, sind bekannt. In den untern Schichten sind die Versteinerungen sparsamer und gewöhnlich Gryphiten, Terebratuliten, Belemniten, Ammoniten u. drgl., meistens als Steinkerne oder Abdrücke; einige der obersten Schichten aber, wo sie vorhanden sind, bestehen aus einem Konglomerate von meistens undeutlichen Steinkernen verschiedener Schaalthiere; doch findet man darin auch Ammoniten, Pektunkuliten, Terebratuliten u. s. w., und die leztern mit den Schaalen. Auf diesen Schichten liegt an einigen Stellen (z. B. am Wolfstein, Erzberge, besonders am Eisberge bei *Amberg*) verhärteter, gelblichgrauer Mergel *), oder vielmehr unvollkommen

*) Eigentlich ist dieser Mergel und Mergelschiefer ein verworrenes Gemenge von mehr oder weniger

schieferiger, an andern Stellen (z. B. bei *Oberhaunstadt, Eichstädt, Sohlenhofen* u. s. w.) vollkommen dünnschieferiger Mergelschiefer, der auch von der nämlichen örtlichen Beschaffenheit zwischen den Kalkstein-Schichten, besonders nach oben hin, sich einfindet. Wenn die westlichen Gehänge sanfter abfallen, so ist diese Schichtung gewöhnlich auf denselben noch eine Strecke abwärts sichtbar; erheben sie sich aber näher, oder bis an die senkrechte Linie, so erscheint zuweilen schon auf dem Rükken, doch gewöhnlicher erst jenseits desselben eine ganz andere Gesteinart, die sich meistens durch ihre äufsere Gestalt schon von fern ankündigt. Sie gibt nämlich dergleichen Gehängen im Grofsen und im Kleinen ein wildes, zackiges Ansehen, das manchmal durch eine verworrene Anhäufung vieler, oft ungeheurer losgerissener Felsenwände noch schauerlicher wird. Hier und da bedeckt oder bildet sie auch (besonders auf höhern Punkten) ziemlich ausgedehnte Ebenen, und in diesem Falle hat sie zwar mit dem dichten Kalksteine fast ein gleichmildes äufseres Ansehen; doch unterbrechen die Ebenen gemeiniglich einzelne schroffe Kegel oder steile Wände.

Betrachtet man das Gestein genauer, so findet man es voll gröfserer und kleinerer Höh-

---

herrschendem Mergel und dichtem jüngern Flöz-Kalksteine mit ziemlich vielen Versteinerungen (glatten und gestreiften Chamiten, Cariophilliten. Seeigelstacheln, dergleichen Warzen u. s. w.), Der Kalkstein hat ab- und aufwärts die Oberhand, in der Mitte der Mergellage.

lungen, und scheinbar aus verschieden eckigen, zusammengesinterten Brocken von mannichfaltigem Umfange zusammengesezt. Man kann daher aus der rauhen knolligen Oberfläche gleich beim ersten Anblicke auch die aus dieser Gesteinasrt bestehenden losen Stücke von denen anderer Art zuverlässig unterscheiden. Die unterste, sehr mächtige Schicht desselben zeigt keine fortlaufende Lagerung; bald aber wird diese nach aufwärts deutlich, und wo das Gestein ein mächtiges Lager bildet, liegen offenbar mehrere Schichten (ich habe deren schon einige dreifsig gezählt) vollkommen abgesondert über einander. Weite senkrechte Spaltungen zerreifsen vorzüglich die unterste Schicht, zwischen welchen man zuweilen verschiedene Schaalthiere hervorragend antrifft, und von denen ganz gewifs die groteske Gestalt der, aus diesem Kalksteine bestehenden, Gehänge gröfstentheils herrührt. Doch bevor ich mich mit den geognostischen Verhältnissen dieser Gebirgsart befasse, erheischt die Ordnung eine oryktognostische Beschreibung davon zu geben.

(Der Verfasser entwirft folgende Charakteristik des Gesteines:)

Die Farbe verlauft sich am gewöhnlichsten entweder aus dem Gelblichweifsen und Lichte-Strohgelben bald durch das Blafs-Weingelbe bis ins Lichte-Ockergelbe, bald durch das Gelblichgraue ins Isabellgelbe, — oder aus dem Graulichweifsen bald durch das Blaulichgraue ins Schwärzlichgraue, bald durch das Rauchgraue ins Gelblichbraune, — oder aus dem Milchweifsen durch das Blaulich-

graue ins Perlgraue, ungleich seltener aus dem Röthlichweifsen ins Lichte-Röthlichbraune. Alle diese Farben-Abänderungen haben eine Einmischung eines kaum merklichen Graues und sind meistens lichte, auch blafs und zum Theil sehr blafs, selten einigermafsen hoch, und kommen beinahe durchgehends nicht nur in dem nämlichen Stück-Gebirge, sondern auch in dem nämlichen Lager, und mehrere derselben öfter in einem und demselben Stücke, fast allemal aber parthieenweise neben einander oder verschiedentlich gefleckt, und bald scharf abgeschnitten, bald aber und meistens in einander verflossen, jedoch ohne irgend eine bemerkbare Ordnung, sowohl unter sich, als in Rücksicht der Reihenfolge der Lager, vor.

Im Grofsen wird er nur derb gefunden, und bildet als solcher eine eigne ziemlich weit ausgedehnte Kalkstein-Formazion, — bekleidet aber auch in regelmäfsigen äufsern Gestalten häufig die Wände der, im Innern desselben eingeschlossenen, vielen Höhlungen. Die Grundgestalt der Krystalle ist ausschliefslich der vollkommene Würfel (?), und zwar der doppelt verschobene, mit konvexen oder wenigstens gegen den spizzigen Winkel der Verschiebungen mehr oder weniger abwärts gebogenen, nach einer Richtung in die Quere feingestreiften Flächen. Die Winkel der Verschiebungen wechseln sehr. Selten sind zwei entgegengesezte Endkanten, und eben so selten die Ecken der zwei spizzigen Winkel abgestumpft. Die Oberfläche erscheint gewöhnlich drusig und dann allemal genau von der Art

des Krystalles selbst. Am öftersten sind die Krystalle unregelmäfsig zusammengehäuft, und zuweilen füllen sie kleine Höhlungen ganz aus. Sie sind immer klein und sehr, nicht selten auch ganz klein, und schliefsen nur äufserst selten Punkte von kugelig gebildetem Braun-Eisensteine ganz oder zum Theile ein. Zuweilen sind sie schwach pfauenschweifig angelaufen.

Er enthält Versteinerungen und Steinkerne verschiedener thierischer Körper; seltener Abdrücke. Bisher wurden am häufigsten Chamiten, Terebratuliten, Echinitenstacheln, Echinitenwarzen und Koralliolithen, seltener Pektiniten, Strombiten, Belemniten und Lazarusmuscheln, und äufserst selten Ammoniten gefunden. Aufser den Ammoniten, wovon blos Abdrücke oder Spurensteine und Steinkerne vorkommen, sind alle übrigen auch oft versteint, und die Versteinerungen gewöhnlich mit ihrer Schaale bekleidet; bei einigen aber, als bei den Echinitenstacheln, Koralliolithen und Belemniten blos die Schaale, selbst mit der nämlichen Gesteinart, d. i. dem blätterig-körnigen oder späthigen Kalksteine ausgefüllt.

Bei äufserst und gemein feinkörnigem, dem Dichten sich nähernden Gefüge ist er inwendig wenigglänzend; bald starkglänzend, und zwar selten von Glas-, sondern bei weitem meistens und vorzüglich bei Krystallen von Perlmutterglanz, der zuweilen dem Glasglanze sich nähert.

Im Grofsen hat er meistens ein unvollkommenes und dickschaaliges, zuwei-

len aber auch ein, dem Unvollkomenen und Dickschieferigen sich näherndes, und poröses, — im Kleinen bald ein unbestimmt-eckig-gemein-, fein- und kleinkörniges, manchmal dem Dichten sich näherndes, bald ein klein- und feinblätterig-körniges, allemal ein verwachsen körniges Gefüge

Der Bruch ist bei körnigem Gefüge im Grofsen uneben, zuweilen ins Flachmuschelige übergehend, im Kleinen kleinsplitterig mit unbestimmt-eckigen, ziemlich scharfkantigen, bei blätterig-körnigem blätterig, und zwar gewöhnlicher etwas krumm- als geradblätterig, mit vollkommen rhomboidalischen Bruchstükken und dreifachem, vollkommenem, mehr oder minder schief- nie scharfwinkeligem Durchgange der Blätter.

Die abgesonderten Stücke zeichnen sich im Grofsen durch ihre oft weit hin ununterbrochene Erstreckung und ihre meistens sehr beträchtliche Mächtigkeit aus; im Kleinen sind bei körnigem Gefüge keine deutlichen vorhanden; bei blätterig-körnigem scheinen sie unvollkommene verschobene Würfel zu seyn *).

Man findet ihn vom Durchsichtigen, welches jedoch nur zuweilen bei den Krystallen der Fall ist, bis zum Durchscheinen-

*) Die unbestimmt-eckigen Brocken, aus welchen die Masse zusammengebacken scheint, dürfen kaum als Absonderungsstücke angesprochen werden.

den und, wiewohl selten, auch nur an den Kanten wenig durchscheinend.

Er ist halbhart, öfter ins Weiche, selten beinahe ins Harte übergehend *), spröde, ziemlich leicht, auch etwas schwer zersprengbar, fühlt sich mager und kalt an, ist nicht sonderlich schwer, (scheinbar) dem Schweren sich etwas nähernd, von 2,733 bis 2,829.

Ueber die Ausdehnung der Felsart sagt Hr. von Voith.

Die Verbreitung habe ich bisher aus N. nach S. von *Sulzbach* bis an das Dorf *Lengenfeld*, aus O. nach W. aber vom Mariahilfsberge bei *Amberg* bis *Obereichstädt* und *Neuburg* an der Donau aufgesucht. Ich zweifle nicht, dafs sie sich in der lezten Richtung an mehreren Stellen weiter nach N. und S. und auch nach W. erstrecke; ich habe aber darüber noch keine zuverlässige Nachrichten einholen können. Nordwestlich habe ich diesen blätterigkörnigen Muschel-Kalkstein von *Sulzbach* über *Hartenstein*, *Breitenstein*, *Königstein*, *Auerbach*, *Michelfeld* bis *Pegniz* ausgegangen. Wahrscheinlich erstreckt er sich längs dieser ganzen Linie weit gegen W. — und über dieselbe hinaus gegen N. durch einen grofsen Theil von *Baireuth* und *Bamberg*; wenigstens scheint die äufsere Gestalt der Gebirge, die

*) Doch rizt er, anhaltend auf eine Stelle gerieben, in jedem Grade der Härte das Glas mehr oder weniger stark.

mich noch nie betrogen hat, seine Gegenwart zu verkünden. Ob wohl diese Gesteinart zuweilen (z. B. bei *Kastel*) beträchtliche Strecken einnimmt, so bildet sie doch kein zusammenhängendes Lager. Nach mehreren korrespondirenden Beobachtungen (bei *Amberg*, am Wolfsteine bei *Neumarkt*; zu *Obereichstädt* bei *Neuburg* an der Donau, zu *Oberhaunstadt* und *Lenting* u. s. w.) ist sie nur auf die westlichen Gehänge der, aus dichtem Flöz-Kalksteine bestehenden, Berge und Hügel, und zwar meistens in der Richtung aus SW. in NO. aufgesezt. Aus den Lagerungs-Verhältnissen am Wolfsteine und zu *Oberhaunstadt* erhellet, als wenn das Lager am südwestlichen Extreme ungleich weniger mächtig, als am nordöstlichen wäre; auch scheint es gegen diese Weltgegend mehr anzusteigen, und sich höher zu erheben, als nach der entgegengesezten. Dort ist es auch, wo diese Gesteinart öfter bis auf den Rücken der Berge und Hügel hinan reicht, und wohl gar als isolirte prallige Kuppe zuweilen empor ragt — oder sich, wenn der Rücken sich in eine sehr sanfte Ebene (wie zu *Kastel* unweit *Amberg*) ausbreitet, zuweilen weit darüber hindehnt. — Bei *Neuburg* an der Donau, zu *Obereichstädt* und vorzüglich am Wolfsteine glaubte ich zu bemerken, dafs die steilen, fast senkrechten, und manchmal überhängenden Abfälle der Gehänge, welche bei dieser Gesteinart nicht selten sind, öfter mit der ziemlich gleichen Beschaffenheit des darunter liegenden dichten Flöz-Kalksteines in Verbindung stehen; an den beiden erstern Orten können sie aber von den, daran vorbei fliefsenden

den Strömen, wie anderwärts von den senkrechten Spaltungen, ehedem gebildet worden seyn.

Eben so unbeständig ist die Mächtigkeit des Lagers im Ganzen. An einigen Stellen (z. B. zu *Kastel*, bei *Ammerthal* u. s. w.) beträgt sie, so viel man jezt sehen kann, über 30 Lachter: an andern Stellen (z. B. bei *Oberhaunstadt*, *Lenting*, *Denkendorf*, in einigen Gegenden *Ambergs*) mifst sie kaum wenige Schuhe; zuweilen (z. B. bei *Apertshofen* und zwischen *Krampensdorf* und *Berlingries*) sind nur die Spuren der untersten Lagen vorhanden.

Man kann die Lagerung nur insofern übergreifend nennen, dafs diese Gesteinart den, zwischen ihr und dem dichten Flöz-Kalksteine liegenden, Mergel zuweilen bedeckt, und insofern abweichend, dafs ihre Neigungswinkel meistens viel gröfser und ihre Schichten beträchtlich dicker, als die des dichten Kalksteines sind. Ich habe kurz vorhin gesagt, dafs sie bald auf verhärtetem Mergel, bald auf Mergelschiefer, und dieser auf dem gemeinen dichten oder jüngern Flöz-Kalksteine ruht. Am Wolfsteine, zu *Obereichstädt*, bei *Neuburg* an der Donau, zu *Oberhaunstadt* und selbst am nordöstlichen Gehänge des Eis-, dem südwestlichen Gehänge des Erzberges bei *Amberg*, anderer Stellen nicht zu gedenken, habe ich diese Reihenfolge deutlich entblöfst gesehen. Auf ihr selber hingegen liegt aufser aufgeschwemmten Gebirgen bei *Amberg* und *Sulzbach* zum Theil auch die Formazion des Thon-Eisensteines. Die einzelnen Schichten beobachten unter sich in Rücksicht ihrer Mächtig-

keit (die unterste ausgenommen, die immer die mächtigste und fast immer einige Lachter stark ist) nichts Regelmäfsiges; oft geht einer Schicht von 1 bis 1½', eine andere von 3' und darüber voran, und eben so oft folgt ihr eine solche. Selbst die Mächtigkeit der nämlichen Schicht bleibt sich nicht durchgehends gleich, und manche wird auf eine kurze Strecke ganz verdrückt. Ihre Hauptneigung ist, wie die des jüngern dichten Flöz-Kalksteines aus O. nach W. und die sekundäre aus N. in S. (aber, wie ich bereits erinnert habe, die eine wie die andere, unter gröfsern Winkeln) gerichtet. Ob in der Hauptrichtung zwischen beiden Gesteinarten eine merkliche Abweichung Statt habe, wird wegen der allgemeinen Veränderlichkeit dieser Eigenschaft in Flöz-Formazionen kaum zuverlässig zu erheben seyn.

Gewöhnlich sind die senkrechten Klüfte und Spaltungen hier ungleich sparsamer als beim gemeinen jüngern Flöz-Kalksteine. Sie sezzen aber in ungestörter Richtung weit tiefer und gewöhnlich ungemein tief, ja sogar bis in die Mergel- und die darunter liegende dichte Kalkstein-Schicht nieder; weswegen meistens grofse, und nicht selten kolossale, Trümmer von dieser Gesteinart gefunden werden. Allein die, Alles zerstörende Kraft der Atmosphäre, welche vorzüglich auf sie einen verheerenden Einfluss hat, spaltet die ungeheuern Klözze allmählich in kleinere Stücke. Die ungleiche Dichtigkeit der Masse erleichtert das Geschäft ungemein; denn der blätterig-körnige, besonders der weniger kleinblätterig-körnige Theil derselben, welcher durch die Lager nach verschiedenen

Richtungen lauft, und die festern, deswegen dauerhaftern körnigen Puzzen und Nieren umgibt, zerfällt an der Luft in kurzer Zeit zu feinkörnigem, graulich- oder gelblichweifsem Sande. Daher kommt es, dafs die Masse der Lager auf der Oberfläche gemeiniglich aus verschieden-eckigen, zusammengesinterten Brokken zu bestehen scheint.

Eben diese senkrechten Klüfte, die meistens bis an die, nicht selten kahle Oberfläche reichen, bilden bald für sich nach allen Richtungen ziemlich weit fort- und auseinander laufende unterirdische Gänge, indem sich die Ablosungsflächen der durchkreuzenden Klüfte in die Tiefe immer mehr von einander entfernen. Ungleich öfter aber haben sie zur Entstehung der, ihrer Ausdehnung und ihres stellenweise so beträchtlichen Umfanges wegen berühmten Berghöhlen Veranlassung gegeben oder dazu beigetragen. Vielleicht gehören die gröfsten Höhlen, wo nicht ausschliefslich, doch vorzüglich dem blätterig-körnigen Muschel-Kalksteine zu.

II. Ueber den Dolomit in Tyrol.

Ein Schreiben des Herrn Leopold v. Buch an Herrn A. v. Pfaundler.

Abdruck aus dem Tyroler Boten. 1822. Juliheft *).

Unter den vielen mannichfaltigen Gesteinen, welche die Berge von Tyrol bilden, gibt keines dem merkwürdigen Lande einen so aufserordentlichen Charakter, als der Dolomit. Auch ist er von Tyrol aus bekannt geworden.

Dolomieu hatte ihn zuerst am Brenner beobachtet, als er im August 1789 mit Fleuriau de Bellevue durch Tyrol reiste, und hatte ihn in einem, aus *Malta* am 30. Januar 1791 an la Peyrouse gerichteten, Briefe (*Journal de Physique* XXXIX.) beschrieben. Daher trägt das Gestein mit Recht seinen Namen, nach dem allgemein angenommenen Vorschlag von Theodor v. Saussure. Weniger aber sind bisher die Dolomite im Fassathale beachtet worden, und von

*) Bei den Abänderungen liegt eine, von Herrn A. v. Humboldt gefertigte und mir gütig mitgetheilte Uebersezzung des von Buchischen Briefes, mehrere Berichtigungen des Verfassers enthaltend, zum Grunde. d. H.

ihnen vorzüglich erlauben Sie mir einige Worte zu sagen.

Noch kein Naturforscher hat das Fassathal betreten, ohne von dem Anblicke der hohen, weifsen, zackigen Felsen, welche dieses merkwürdige und lehrreiche Thal von allen Seiten umgeben, in Erstaunen gesezt worden zu seyn. Ihre senkrechten Spalten zertheilen sie in so wunderbare Obelisken und Thürme, dafs man umsonst sich bemüht, sich zu erinnern, in andern Theilen der Alpen etwas Aehnliches gesehen zu haben. Glatte Wände stehen häufig ganz senkrecht mehrere tausend Fufs in die Höhe, dünn und tief abgesondert von andern Spizzen und Zacken, welche ohne Zahl aus dem Boden herauf zu steigen scheinen. Oft möchte man sie mit gefrornen Wasserfällen vergleichen, deren mannichfaltige Eiszapfen umgedreht und in die Höhe gerichtet sind. Nirgends bricht eine Zerspaltung in anderer Richtung das Senkrechte dieser Linien, und die meisten erheben sich bis weit in die Region des ewigen Schnees.

Dafs sie alle aus weifsem und kleinkörnigem Dolomit bestehen, und nur aus Dolomit; dafs zwischen ihnen Kalkstein niemals vorkommt, ist eine höchst auffallende und merkwürdige Erscheinung. Denn ihre Lagerung unterscheidet

sie so weit, als die kolossale Form ihres Aeufsern, von allen bisher beobachteten Dolomiten. Sie liegen mitten im Porphyr-Gebirge, und man kann es ziemlich als Gewifsheit betrachten, dafs da, wo der Porphyr oder die, ihm verwandten, Gebirgsarten nicht mehr vorkommen, auch diese Pyramiden und Spizzen verschwinden, und mit ihnen der Dolomit. Der einfache, dichte, versteinerungsführende Kalkstein wird dann wieder herrschend. So lehrt es das Profil von der Eisack bis über das Fassathal hin.

Die Eisack, von *Kollmann* bis *Bozen*, lauft in einer ungeheuren Spalte fort, welche das Porphyr-Gebirge des südlichen Tyrol in seiner ganzen Ausdehnung zertheilt. Es ist rother Porphyr, der in einer feinsplitterigen Grundmasse von Feldstein kleine röthlichweifse, perlmutterglänzende, nur durchscheinende, nicht durchsichtige Feldspath-Krystalle umschliefst; weniger muscheligen grauen, glänzenden Quarz in Bipyramidal-Dodekaedern, und selten Hornblende oder Glimmer in wenig deutlichen, niemals scharf umgrenzten Blättchen. Dieser Porphyr bildet von *Meran* bis gegen *Klausen* eine grofse Kuppel, ein sanft erhobenes Gewölbe, auf welchem keine Erhöhungen besonders her-

vortreten. Das würde man nicht glauben, wenn man die senkrechten, schreckenden Felsen unter *Kollmann* fast einen ganzen Tag lang vor Augen hat. Allein man sieht es deutlich, wenn man sich dem Porphyr-Gebirge gegenüber stellt, etwa auf der Höhe des Mendel-Berges, welcher das Thal von *Bozen* vom *Val de Non* trennt. Dann verschwinden in der Ansicht die Spalten, durch welche die Eisack, der Talferbach und viele andere Nebenbäche herab stürzen, so gänzlich, dafs man ihren Lauf nur mit Mühe durch hin und wieder wenig hervorspringende Theile der steilen Felswände verfolgen kann. Diese grofsen und tiefen Spalten fallen in der Ansicht des Ganzen nicht mehr auf, als ein Rifs in einem Kirchengewölbe thun würde.

Der Porphyr tritt wahrscheinlich unter dem Glimmerschiefer herauf, ungeachtet er auf der grofsen Strafse den Glimmerschiefer im Anfange zu decken scheint. Selbst der Granit, mit dem er südlich von *Meran*, zwischen dem Ulten-Thale und *Tisens*, in Berührung kommt, unterteuft ihn nicht. Aber, wie bei fast allen Basaltbergen, so sind auch hier die ersten Schichten, ehe der feste Porphyr erscheint, Konglomerate aus Stücken des Porphyres selbst, mit eckigen

Stücken von dem Gesteine vermengt, Glimmerschiefer oder Granit, welche man eben verlassen hat.

Es wäre daher den dargelegten Beobachtungen nicht zuwider, so wie einzelne Basaltberge, so auch diese ganze, über mehrere Quadratmeilen ausgedehnte, Porphyrmasse aus der Tiefe erhoben zu glauben. Durch die Verbreitung über einen gröfsern Raum würde das ungeheure Gewölbe bei der Erhebung genöthigt gewesen seyn, sich zu Thälern zu spalten, und durch die gewaltsame Reibung an den Rändern hätten sich die Konglomerate aus Stücken der Masse gebildet, aus welchen das Porphyr-Gewölbe selbst besteht, und der Gebirgsarten, unter denen es hervor kommt.

Von *Kollmann* steigt man an einer Wand dieses Porphyrs, etwa 2000 Fufs senkrecht vom Thale herauf, bis *Kastelruth*. Dort hat man die obere Fläche des Gewölbes erreicht, und deutlich sieht man es ostwärts in das höhere Gebirge hinein schiefsen. Nun liegen unmittelbar darüber Schichten von rothbraunem und rothem Sandsteine, völlig dem Norddeutschen bunten Sandsteine ähnlich, und offenbar ein Produkt des darunter liegenden Porphyrs selbst, denn sogar die darin eingewickelten Feldspath-

Krystalle finden sich im Sandsteine wieder. Diese Sandstein-Schichten neigen sich, wie die Oberfläche des Porphyrs, ostwärts in das Innere der Berge; ihre Köpfe und Abstürze stehen also gegen das Thal. Sie sezzen gegen 800 Fuſs in senkrechter Höhe fort, gegen die Seifser Alpe hinauf, und wechseln dann mit ganz gleich gelagerten Schichten von Kalkstein. Unten enthalten sie keine Spur von Versteinerungen; wenn sie aber dem Kalksteine näher kommen, umschlieſsen sie Mytuliten und mehrere Arten von Anomien in Menge, eben solche Versteinerungen, als der Kalkstein selbst enthält. Dieser Kalkstein ist dünn geschichtet, 1 bis 1½ Fuſs mächtig, dicht, rauchgrau, feinsplitterig, und enthält nicht selten Feuerstein in Nieren und kleinen Lagern. Einige Schichten von rothem Sandsteine folgen auf das Neue, dann körniger, weiſser Dolomit, wenig mächtig; endlich das merkwürdige Augit-Gestein, welches bald an Porphyr, bald an Basalt erinnert, und in diesen Bergen unzähligemal seine Form und innere Zusammensezzung wechselt. Es ist nie roth, wie der Porphyr darunter, sondern stets von sehr dunkeln Farben; es enthält niemals Quarz, der doch dem rothen Porphyre ganz wesentlich ist; dagegen aber Augit in Menge,

und wahrscheinlich auch als wesentlichen Bestandtheil der Grundmasse.

Von allen Gesteinen der Basalt-Formazion unterscheidet sich aber wieder dieser Augit-Porphyr durch die fast stete und wesentliche Anwesenheit des Feldspathes in kleinen, nicht glasigen und nicht durchsichtigen Krystallen, wodurch das Ganze fast jederzeit einem Porphyre weit ähnlicher wird. Mit diesem Gesteine erreicht man die lezte Stufe unter der Seifser Alp. Nun aber, ganz oben an der Fläche der Alp, sieht man dasselbe überdeckt mit einer ähnlichen Masse, aus schwarzen, schwammigen Kugeln bestehend, die sich in konzentrische Lagen theilen. Die Kugeln erscheinen verbunden mit Bruchstücken des Augit-Gesteines. Wahre Schlakken liegen in Menge dazwischen, und diese umgeben nicht selten Stücke von Kalkstein und Dolomit. So wie diese lezten Felsen unter der Seifser Alp, so ungefähr sieht Madera aus im Innern, oder Gran Canaria.

Oben bildet die Alp eine Fläche von fast einer Meile Länge ohne Felsen oder bedeutende Abstürze. Auch ist wirklich nun auf der ganzen Alp gar nichts Festes mehr zu finden. Der Boden überall, wo man ihn unter dem Moore

entblöfst sieht, besteht nur aus lockeren Rapilli in verschieden gewundenen Schichten.

Ueber solche Flächen steigen die weifsen, schreckenden, unersteiglichen **Dolomit-Felsen** in die Höhe. Sie sezzen fort eine Stunde weit, oder mehr; dann hören sie plözlich auf; der Augit-Porphyr erscheint wieder ohne auffallende Felsen; dann fängt eine neue Dolomit-Reihe an, welche wiederum von einer folgenden durch viele tausend Fufs tiefe Abstürze gänzlich getrennt ist. Geht man nun jenseit der Dolomite in das Fassathal herunter, so findet man dort auf das Neue dieselbe Folge der Gesteine, wie von der Eisack herauf; zuerst der Augit-Porphyr; darunter dichter Kalkstein mit Muschel-Versteinerungen; tiefer, in gewaltiger Mächtigkeit, der rothe körnige, zum Theil etwas schieferige Sandstein; endlich ganz am Fufse der Berge, zwischen *Moena* und *Sorega*, der rothe Porphyr. Aber auf dieser Seite des Fassathales fallen alle Schichten in der Neigung der vorigen, von der Eisack her, gerade entgegengesezt; nicht mehr ostwärts, sondern gegen W., und wieder scheinbar unter den Dolomitfelsen in den Berg hinein. Und so habe ich es jederzeit gefunden. — Immer fallen die untern Schichten den Dolomitfelsen zu, und ihre Abstürze

sind gegen den Abfall des Gebirges gekehrt. Der Augit-Porphyr liegt also über diesen Sandstein- und Kalkschichten, und man sollte glauben, diese unter dem Augit-Porphyre weg durch das Gebirge fortsezzen zu sehen. Diese angenommene Fortsezzung wird man aber nirgends zu beobachten im Stande seyn. Im Gegentheil, an vielen Orten sieht man gar deutlich, wie der Augit-Porphyr plözlich in die Tiefe geht, und Kalk- und Sandstein sich an dieser Masse völlig abschneiden. So ist es am südlichen Abhange des Duronthales über *Campidell* vorzüglich deutlich zu beobachten. Der Augit-Porphyr fällt vor den Höhen über *Fontana* steil herunter bis in die Tiefe des Duronthales, und die Kalksteinschichten, statt unter dem Porphyre fortzusezzen, werden durch ihn abgeschnitten. Es sind völlig, nur gröfser, die Verhältnisse des Basaltes, wenn er, aus der Tiefe hervortretend, die jüngeren Felsschichten unter der Gestalt von Gängen (*dikes*) durchbricht. Daher sind wir wohl berechtigt, auch vom Augit-Porphyre zu glauben, dafs er aus dem Innern hervor gestiegen sey, und nur mit seinen Köpfen über die Kalkstein- und Sandsteinschichten hervortrete.

Dann aber folgt auch, dafs die, über dem Augit-Porphyre stehenden, kühnen und furchtbaren Dolomitspizzen durch ihn in die Höhe gehoben, zerspalten und zerborsten sind. Wie könnten solche Formen auch anders, als durch so gewaltsame Mittel aus den Händen der Natur kommen!

In der That liegt durch die ganze Länge des Fassathales hin der Augit-Porphyr stets unmittelbar unter dem Dolomite, und scheidet ihn von den tiefer liegenden Schichten, und, ich wiederhole es, Dolomit kommt hier nirgends vor, wo ihn nicht der Augit-Porphyr begleitet.

Der Dolomit ist überall im Fassathale ungemein auffallend durch seine grofse Weifse und durch das Körnige seines Gefüges. Er weicht in beiden Beziehungen nur manchen primitiven Kalksteinen, und dafür ist er denn auch meistentheils gehalten worden. Nie ist ihm irgend ein anderes Fossil beigemengt, am wenigsten irgend eine Versteinerung. Kleine eckige Löcher, selbst Höhlungen sind durch die ganze Masse zerstreut, inwendig stets mit Drusen besezt, in welchen man das sogenannte primitive Rhomboeder erkennt — und nur dieses; nie eine andere Form. Eben darin liegt ein Hauptcharakter des Dolomites, der zu seiner Erkennung wesentlich bei-

trägt. Es ist bekannt, wie selten das primitive Rhomboeder des Kalkspathes in der Natur aufgefunden wird. Der Dolomit hingegen (Rautenspath, Bitterspath, Braunspath u. s. w.) ist bisher noch nie in andern Krystallen gesehen worden. Findet man daher ein Gestein, welches man vielleicht für Kalkstein gehalten hatte, im Innern mit solchen Rhomboedern besezt, so ist man zu der Vermuthung berechtigt, nicht Kalkstein, sondern Dolomit vor sich zu haben. Krystalle hingegen von andern Formen würden die Abwesenheit des Talk-Gehaltes in der ganzen Masse darthun. Dafs es aber wirklich das primitive und kein anderes Rhomboeder sey, erkennt man sehr leicht, selbst in ganz kleinen Krystallen, an dem Gleichlaufen der Sprünge des Blätter-Gefüges mit den Begrenzungs-Flächen der Krystalle. Der Dolomit ist viel härter als Kalkspath, so, dafs er wohl zuweilen dem Stahle einige Funken entlocken kann. Und ausgezeichnet ist seine gröfsere Schwere. Des Kalksteines spezifisches Gewicht übersteigt nie 2,700; dagegen wird die spezifische Schwere des reinen Dolomites wohl 3,200 erreichen, und sinkt nie unter 2,900. Das ist auch sogar schon dem Gefühle merklich, wenn man Stücke vom Boden aufhebt. Auch ist Kalkerde in diesem Ge-

steine kaum noch vorwaltend. Nach der Analyse des Prof. Leopold Gmelin zu *Heidelberg*, die er auf meine Bitte angestellt hat, enthält der Dolomit vom Mendelberge bei *Bozen*, welcher dem von Fassa gleich ist, 41,8 Theile kohlensaure Talkerde gegen 58,2 Theile kohlensaure Kalkerde, daher fast genau, wie es die Proportions-Lehre verlangt.

Die kleinen Höhlungen, inwendig mit Rhomboedern besezt, welche nie fehlen, tragen nicht wenig bei, diesem Dolomite ein rauhes und trokkenes Ansehen zu geben. Diese Höhlungen werden sehr oft, und fast in jedem Blocke, zu unregelmäfsigen Klüften, Zerberstungen, welche die trefflichsten glänzenden Braunspath-Drusen umschliefsen. Das Licht der Sonne spiegelt sich auf den glänzenden Flächen, und verräth überall umher diese Drusen. — In der That sind diese Klüfte den Zerberstungen vollkommen ähnlich, wie man sie an Kalksteinen in ausgebrannten Kalköfen sieht, und wenn man von *la Cortina* im Thale von *Ampezzo* nach *Toblach* ins Pusterthal herüber geht, wo auf dem Passe fast 2 Meilen lang, die Dolomit-Felsen senkrecht umher stehen, und Blöcke wie Berge unten zerspalten, und aufgehäuft liegen, so möchte man gern glauben, in den ungeheuren Heerd

eines solchen Ofens versezt zu seyn; so gehäuft sind die Drusen, so grofs, unregelmäfsig und rauh die Klüfte, welche sie enthalten. — Wie gern möchte man nicht dann in dieser ganzen Erscheinung eine Wirkung der hohen Temperatur sehen, mit welcher der Augit-Porphyr unterliegende Schichten durchbricht, den Dolomit zu senkrechten Säulen, Thürmen und Pyramiden in die Höhe stöfst; die dichten Gesteine, wie den Basalt, zu körnigen umändert, und dadurch alle Spur von Schichtung vernichtet, Versteinerungen zerstört, und Zusammenziehungen, Klüfte und Zerberstungen bildet, in welchen Drusen hervortreten! Wie deutlich scheint es nicht, dafs es der stets unter dem Dolomite, über dem rothen Sandsteine vorkommende dichte Kalkstein sey, welcher auf diese Art gebleicht, verändert und behandelt wird! — Wirklich sieht man auch noch fast überall in den Dolomitstükken, welche die Bäche von oben herunter führen, eckige Stücke in grofser Zahl, theils gröfser, theils so klein, bis sie endlich verschwinden, welche dicht sind, und Stücke von dichtem Kalksteine zu seyn scheinen, die noch nicht völlig zu Dolomit umgewandelt sind. — Aber dieser Kalkstein enthält die Talkerde nicht. Sollte sie aus dem Augit-Porphyre, der im Augite eine bedeu-

deutende Menge Talkerde enthält, in die Masse eingedrungen seyn, so begreift man nicht leicht, wie so regelmäfsig die Talkerde durch so ungeheure Massen sich hat verbreiten können. Das ist jedoch nur eine Schwierigkeit, keine widersprechende Thatsache.

Ich glaube, es verdient nicht übersehen zu werden, dafs alle vom Vesuv ausgeworfenen sogenannten Kalksteinstücke ihren äufsern Kennzeichen, und Smith von Tennant's und Prof. Leopold Gmelin's Analysen zufolge, ebenfalls Dolomit sind, und eben so alle weifsen Blöcke, welche so häufig am See von *Albano* bei *Rom* mitten im Peperino vorkommen.

Die Vesuvischen Stücke sind aber auf ganz gleiche Art zersprengt und zerborsten, wie die Dolomite von *Fassa*, und nur in diesen Zerspaltungen liegen, als Drusen, zuerst die Talk- und Thonerde haltenden Fossilien, dann die talk- und kieselhaltigen, endlich obenauf die Kiesel-Hydrate (Zeolithe). Alle diese Dolomit-Stücke sind schon längst (zuerst von Wilhelm Thompson), für dichte Kalksteine der Apenninen gehalten worden, in welchen jene Fossilien sich erst später durch Infiltrazion oder Sublimazion bildeten. Dafs es keine Stücke primitiver Gebirge sind, geht daraus hervor, dafs

sie nie im Innern der Dolomitmasse eine Spur eines fremden Fossils, Talk oder Glimmer enthalten, welche doch in dem, im Glimmerschiefer vorkommenden, Dolomite (wie am Brenner) fast nie fehlen. Aber nach KLAPROTH's Untersuchungen enthält wieder der Kalkstein der Apenninen durchaus keine Spur von Talkerde. Diese leztere müfste also auch hier im Innern des Vulkans dazu getreten seyn.

Dieser Dolomit erstreckt sich noch weit über das Fassathal hinaus, zwischen dem Pusterthal und Italien hin, immer in ähnlichen Formen und Verhältnissen. Seine unersteiglichen Spizzen umgeben, wie grofse Felsinseln, den obern Theil des *Grödner* Thales, *Wolkenstein*, bilden die, von *Bozen* so malerisch hervortretenden Berge, den Rosengarten, den Schlern, den mächtigen Langkofel, die Kette des *Sasso Vernale* gegen *Buchenstein*, dann wieder die Spizzen über dem Gaderbach zwischen *Campill* und *Colfosco*; die Berge der Abtei zwischen *Cortina* und dem Bade in *Prax*, sie sezzen fast bis ins Drauthal nach *Toblach* herunter. Sie bilden in ungeheuern Felsen den südwestlichen Abhang des Sextenthales, verlassen aber nun Tyrol, und ziehen in der Richtung des Sextenthales in

das Italienische hinein, westlich von *Padula*, nach dem Tagliamento und Friaul zu, wohin sie noch nicht verfolgt worden sind. Auch das Fleimserthal wird von beiden Seiten von hohen Dolomit-Spizzen umgeben; auch *Trient*; denn was auf den Höhen bei *Cevizzano* über dem Porphyre vorkommt, ist ebenfalls ausgezeichneter Dolomit. Daraus besteht auch noch der obere Theil des langen Mendelberges, westlich von *Bozen*, bis weit unter *Tramin*. Vom Mendelberg sezt der Dolomit fort, und bildet den ganzen Abhang bis *Fondo* im Thal, wo der rothe Sandstein wieder darunter hervortritt. Auf der westlichen Seite erhebt sich dann wieder eine ähnliche Wand von Dolomit, mit sanfterem Abhange nach Westen, bis zu einer Linie, welche von *Caldas* im *Val de Sol* bis zum Bade über *St. Pancraz* im Ultensthale gezogen werden kann. Dann ist diese ganze merkwürdige Dolomit-Erscheinung völlig beendigt; ebenoso, wie auch die ganze Porphyr-Formazion von Tyrol, und weiter westlich hin ist in der ganzen Schweiz und in Savoyen noch nichts Aehnliches gesehen worden.

III. Geognostisches Gemälde von Süd-Tyrol.

Ein Schreiben *) des Herrn Leopold von Buch an Herrn A. von Humboldt.

Uebersezt aus den Annales de Chimie; XXIII, 276 ect.

Sie kehren zurück von einer Wanderung in einen Theil des Thales *Fiemme*, auf dem südlichen Abhange der Tyroler Alpen. Diese Reise hat Ihnen den Aufsaz über die Dolomite und ihr ungewöhnliches Lagerungs-Verhältnifs ins Gedächtnifs zurückgerufen, welchen ich im Tyroler Boten habe abdrucken lassen **). Ich trage kein Bedenken, diese Arbeit Ihrer Einsicht zu unterwerfen; aber ich habe für nothwendig erachtet, die Skizze einer geognostischen Karte und einige Durchschnitte jener Berge hinzuzufügen, welche ich für wichtiger und lehrreicher ansehe, in Absicht auf das geognostische Studium, als die meisten andern Berge Europas. Die Karte und die Profile der Alpen im südlichen Tyrol machen Erläuterungen nothwendig, ohne welche man die Schlufsfolgen, die ich aus meinen Beobachtungen ableiten zu dürfen glau-

*) Aus *Inspruck* am 10. November 1822.

**) Es ist der vorhergehende Aufsaz. d. H.

be, der Flüchtigkeit zeihen könnte. Dieser Brief ist schnell hingeworfen worden. Ich schmeichle mir, Sie werden denselben mit jener Nachsicht lesen, welche man sogar physikalischen Hypothesen nicht versagt, wenn sie auf eine gewisse Zahl wohl erwiesener Thatsachen gestüzt sind.

Augitischer Porphyr.

Ich habe unter diesem generischen Namen alle schwarzen Massen des Thales von *Fassa* und der Umgegend begriffen, welche sich eindrängen, und die Schichten von rothem Sandsteine und von Kalkstein verrücken, folglich alle Mandelsteine, die Tuffe und selbst die wahren Basalte, die indessen ziemlich selten sind in jenen Bergen. Ich glaube, dieses ganze Gebilde verdiente, unter einer angemessenen Benennung, abgeschieden zu werden, als eine intermediäre Formazion, von einer Seite von den eigentlichen Basalten, von der andern von den rothen quarzführenden Porphyren. In *Fassa* glaubt man nicht zwischen basaltischen Bergen sich zu befinden; weit weniger noch glaubt man diefs zu *Oberstein*, zu *Kirn*, oder in den Gebirgen von *Glasgow* in Schottland. Man spricht von Porphyr an diesen lezteren Or-

ten; obgleich weder das Lagerungs-Verhältnifs, noch die Zusammensezzung der Felsarten auf irgend eine Weise an den rothen Porphyr mit Feldsteinteig und mit Quarz-Krystallen erinnern. Die unterscheidenden Merkmale der Formazion, welche ich beschreibe, sind die Gegenwart des Augites, welcher wahrscheinlich alle diese problematischen Gesteine schwarz färbt, ferner die Abwesenheit des Quarzes und die Häufigkeit der, in der Masse zerstreuten, Feldspath-Krystalle.

Es ist folglich kein Porphyr mit augitischer Grundmasse, wie man ziemlich oft geneigt seyn könnte zu glauben, und wie, mit mehr Grund, die Gesteine genant werden dürften, welche die wahre basaltische Formazion ausmachen; der Augit erscheint selbst nicht einmal vorwaltend in den Massen, worin er am meisten sichtbar ist. In Betrachtung ziehend, dafs der Feldspath und der Augit, abgerechnet, die übrigen Substanzen, welche in zu geringer Menge darin vorhanden sind, um merkbar auf die Eigenschwere einzuwirken, habe ich versucht die Zusammensezzung von vielen dieser Gebirgsarten zu bestimmen durch die Verbindungs-Formeln:

$$C = \frac{mP + nF}{m + n};$$

folglich wäre die Quantität des Feldspathes, bei der gegebenen Eigenschwere des Gemenges:

$$n = \frac{m(P - C)}{C - F}.$$

Sehr reine Adular-Krystalle haben mir, als normale Eigenschwere des Feldspathes, bei einer Temperatur von 17° cent., 2,558 gegeben; vollkommene Augit-Krystalle von *Bufaure* und von *Grofs-Canaria* führten zu einem spezifischen Gewicht von 3,238. Nun gibt es sehr wenige unter den schwärzesten Massen der Berge von *Fassa*, deren Eigenschwere 2,750 übersteigt. Sie enthalten folglich noch dreimal mehr Feldspath als Augit; ich nehme die einzigen Basalte von *Buftatsch* aus, die ein spezifisches Gewicht von 3,202 haben. Das schwarze Gestein von *Kirn* in der Pfalz, aus welchem man zuweilen einen Basalt gemacht hat, zeigt nur eine Eigenschwere von 2,752; das von *Martinskirchen*, in dem der Augit sehr sichtbar ist, wiegt nur 2,754. Das Nämliche gilt von den augitischen Porphyren Schottlands und von jenen der Faröer, bekannt durch die Untersuchungen und durch die schönen Sammlungen des Herrn Grafen Vargas. Die Basalte Deutschlands geben im Allgemeinen ein gröfseres spezifisches Gewicht,

als das des Augites, ein Umstand, der dem Magneteisen zuzuschreiben ist, welches sich darin eingemengt findet. Nur dann, wenn die Eigenschwere dieser Massen jener der Augite sich nähert, oder sie übertrifft, findet man Olivin darin. Diese Substanz ist ausgeschlossen von der Zusammensezzung der augitischen Porphyre; und daraus ergibt sich noch ein bezeichnendes Merkmal für jene Formazion, welches wahrscheinlich durch die Gegenwart des Feldspathes bedingt wird. Der Olivin stellt sich nur dann häufig in diesen Gebirgsarten ein, wenn der Feldspath verschwindet; denn er bildet sich, wie man vermuthen kann, aus den Elementen des Feldspathes selbst. Es ist diensam, hier zu bemerken, dafs das Mineral, welches man bis jezt als Olivin aus dem Fassathale bezeichnet hat, noch keiner sorgsamen oryktognostischen Prüfung unterworfen worden.

Die Beweise für die Erhebung dieser Porphyre aus dem Innern sind ziemlich zahlreich und sehr mannichfach in der Gegend des Fassathales. Ich werde einige anführen, die vorzüglich auffallend sind, und die sich am leichtesten bewähren lassen. Das Gestein findet sich nie in gleichförmiger Lagerung mit irgend einer andern Felsart. Man kann selbst nicht

einmal auf bestimmte Weise sagen, dafs es ihnen aufgelagert ist. Häufig würde man dieses glauben; allein Untersuchungen mit Sorgfalt angestellt, haben dargethan, dafs es nur Täuschung sey. Die zweite Figur der IV. Tafel zeigt, was man zu *Fontanaz* sieht, zwischen *Vigo* und *Campedello*. Aus dem Thalgrunde entdeckt man sehr leicht die Sandschichten sowohl, als die darauf liegenden Kalkschichten. Der Kamm des Abhanges läfst eine grofse augitische Lage wahrnehmen, deren schwarze Farbe seltsam absticht von dem Blendend-Weifsen des darunter liegenden Dolomites. Gewaltige Blöcke dieses schwarzen Gesteines, von oben herab gefallen, finden sich aufgehäuft am Fufse des Berges. Das Aufgelagertseyn desselben scheint hier aufser jedem Zweifel; um so mehr, da fast alle Schichten gegen das Innere des Berges fallen. Allein kaum hat man das Plateau des Seitenthales des Duron erreicht, genannt *il piano del Duron*, so zeigt sich mit derselben Augenscheinlichkeit, dafs, was man als erwiesene Thatsache beachtete, nur ein trügerisches Phänomen war. Das augitische Gestein senkt sich hinab bis in den Grund des Thales, ohne dafs irgend eine andere Lage darunter hinweggeht. Durch

ähnliche Erscheinungen lassen sich die Geognosten häufig verleiten, offenbare Ueberlagerungen da zu sehen, wo solche gar nicht vorhanden sind. Dahin gehören auch die Ueberlagerungen von Trachyten in den Euganeischen Gebirgen auf Kalkschichten, ähnlich der Kreide. Ich betrachte sie immer als einfache Anlagerungen, herrührend von der Frhebung der Trachyte: es ist diefs das Resultat mehrerer Beobachtungen, welche ich in jenen Bergen angestellt habe, und ich sehe mit Vergnügen, dafs Herr Graf de Rio meine Ansicht theilt *).

Welche Meinung könnte man über die Lagerung des augitischen Gesteines im Cipit-Thale fassen, wollte man solches nicht als aus der Tiefe erhoben, und gewaltsam in den, dasselbe umgebenden Dolomit gestofsen, betrachten! Das genannte kleine Thal des Cipit ist eine wahre Schlucht, welche das Plateau der Seifser Alpe von den steilen, fast durchaus unzugänglichen Felsen von *Schlern* scheidet. Man steigt in diese tiefe Schlucht über Mandelstein und dichte augitische Porphyre hinab. Hat man den Grund beinahe erreicht, so zeigt sich,

*) *Societ. Italian.*; XV, 13.

dafs dieselben Massen zwischen dem Dolomite eindringen, welcher die entgegenliegende Seite zusammensezt, so wie solches ungefähr das Profil 6 darstellt. Fast ganz eingeschlossen von Dolomit, ausgenommen in der Tiefe, ist es kein Lager mehr, auch kein Gang, oder ein unterhalb dieses Dolomites anstehendes Gestein, noch die Umwandelung einer Gebirgsart in eine andere, herbeigeführt durch irgend eine aufsergewöhnliche Ursache; denn die Wandungen, wo beide Gesteine einander begrenzen, lassen die gröfste Regellosigkeit wahrnehmen, so wie diefs zu erwarten ist, indem man voraussezt, dafs die augitische Masse emporgehoben und gewaltsam durch das, sie umgebende Gestein gestofsen worden sey. Grofse Stücke der einen und der andern Felsart finden sich unter einander gemengt und kleine Tuff-Lagen, von einigen Fufs Erstreckung, trifft man zwischen diesen Massen; das Streichen und Fallen der Tuff-Lagen ist höchst vielartig.

Unter diesen Tuffen und Blöcken findet man die schönen Apophyllite, welche die Mineralien-Sammlungen von ganz Europa zieren. In der Tiefe, entfernt von den Dolomiten, gibt es weder Tuffe, noch Blöcke, noch mandelsteinartige oder schwammige Massen. Hier wird das

augitische Gestein mehr und mehr dicht und fest.

Der Cipit entdeckt uns, so scheint es mir, wie man sich, nach der Tiefe zu, der Fortsezzung die augitischen Porphyre vorzustellen habe, welche, fast auf die ganze Erstreckung des Fassathales, und sonst überall, die Dolomite von den untern Kalkschichten scheiden. Es ist wahrscheinlich, dafs der Porphyr überall in regellosen Massen im Innern der Kegelberge, der Piks und der Kolosse von Dolomit ziemlich aufwärts steigt; man wird darum nicht überrascht seyn, wenn er, und mitunter auf sehr bedeutenden Höhen-Punkten, aus diesen nämlichen Dolomiten hervorragt. Figur 1 gibt davon ein sehr denkwürdiges und auffallendes Beispiel. Wenn man, von dem Monzon Berge, sich nach dem Campagnazzo-Passe wendet, so erreicht man bald den Fufs der Dolomit-Berge; so lange der Pafs anhält, zeigt sich kein anderes Gestein. Hat man aber die gröfste Höhe erstiegen, mehr als 1200 Toisen über dem Meeres-Spiegel erhaben, so sieht man plözlich, zur linken Seite und in einer noch weit beträchtlichen Höhe, einen ganz schwarzen Felsen, eingeschlossen in den weifsen, nackten und steilen Dolomit-Massen. Dieser Fels, von

ansehnlicher Breite, dringt, in kegelartiger Gestalt, in dem, mit Schnelligkeit sich weiter ausdehnenden, Dolomit abwärts. Die davon losgetrennten, und durch die Wasser fortgeführten, Blöcke bilden, von diesem Felsen an, auf den sehr weifsen Trümmern des herrschenden Gesteines, einen überaus sichtbaren und ungemein sonderbaren schwarzen Streifen. Es ist noch derselbe augitische Porphyr mit Feldspath-Krystallen; und gewifs, man wird hier kein, auf dem Dolomite ruhendes Lager finden, noch einen gewöhnlichen Gang, sondern einen Theil dieser augitischen Massen, eingeschlossen in dem Innern der Dolomit-Berge. Die schwarze Masse, welche hier bis zum Tage durchbricht, erhebt sich 8200 Fufs über das Meeres-Niveau.

Aus dem Thale der Gredina (Grödner-Thal) ins Gader-Thal gehend, welches ins Puster-Thal auslauft, trifft man zwei nicht minder denkwürdige Felsen, als der vorhergehende, und von weit weniger schwierigem Ansteigen. Nachdem man, vom *Piano de la Gredina* aus, über schwarze, dichte Kalklager hinweggeschritten ist, findet man in der Höhe des Passes, zum ersten Male in diesem Theile von Tyrol, Lager von Grauwacke und von Thonschiefer; diese Lager dringen bald in

die Tiefe ein; der Dolomit der Berge zur linken Seite geht herunter in den Thalgrund, und der Weg, bis *Colfosco*, führt über kein anderes Gestein hinaus. Plözlich erhebt sich, immer zur Linken, ein schwarzer, vom Dolomite getrennter Fels, der kein Lager darin bildet, und offenbar in das Innere hinabreicht; es ist ein schwammiges, mandelsteinartiges, augitisches Gestein. Es erhebt gleichsam zwei Arme in die Luft, und diese Arme tragen eine sehr beträchtliche Masse — über 20 Fufs lang — bestehend aus dünnen Lagen von Grauwacke, von schwarzem Kalksteine und von Thonschiefer. Diese Lagen sind identisch mit jener, welche man in der Höhe des Passes und am Zirserberge, zwischen *Colfosco* und *la Pieve de Buchenstein*, gesehen hat; aber auf dem Wege von *Colfosco* zeigen sie sich nicht mehr, und Alles, was diesen sonderbaren Felsen umgibt, ist weifser körniger Dolomit. Es mufs folglich das augitische Gestein jene Grauwacken- und Schiefer-Lager aus dem Innern entnommen haben: es wird sie hinauf getrieben haben, indem es sich selbst durch den Dolomit hindurch seinen Weg bahnte. Weiter abwärts, ungefähr eine halbe Stunde, ehe man *Colfosco* erreicht, stellt sich ein anderer Fels dar, zur

linken Seite und unfern vom Wege. Er ist nicht getrennt vom Dolomite, sondern in ihm eingeschlossen und diefs auf solche Weise, dafs man leztern sehr bestimmt darüber hinziehen, und ihn nach allen Seiten umgeben sieht, ausgenommen nach der Tiefe. Die ganze Masse des augitischen Porphyres scheint selbst in zwei besondere Massen geschieden zu seyn, welche ursprünglich nur eine einzige ausmachten und denen es an Kraft gebrach, im Dolomite weiter vorwärts zu dringen. Herr von Pfaundler — in einer Beschreibung dieses Weges in der Zeitschrift des Herrn von Moll — war gleichfalls überrascht worden vom Anblicke dieses Felsen, und schon vor beinahe zwanzig Jahren hatte er die Naturforscher aufgefordert, ihm eine besondere Aufmerksamkeit zu vergönnen. (Siehe Fig. 3 und 4.)

Die Erscheinung, wie sie Fig. 5 darstellt, ist nicht selten in der Gegend des Fassathales. Ein grofser Theil der Dolomit-Lagen zeigt sich gänzlich geschieden von der Gesammt-Masse, umgeben und umhüllt von augitischem Gesteine. So beobachtet man es unterhalb des Ortes genannt *Sotto i Sassi*, den Mineralogen bekannt durch die schönen rothen Stilbite, welche sich hier finden. Sie sehen, diefs gleicht ziem-

lich den Schichten-Theilen von rothem Sandsteine, eingeschlossen im Dolerite, welche die Herren Hutton und James Hall am *Salisbury Craig* entdeckt haben, und jenen, die in den Doleriten des Schlosses von *Sterling* gefunden werden, wovon Herr Macculloch Beschreibung und Abbildung geliefert. Diese Gelehrten haben darin mit Recht einen Beweis des Aufsteigens der Dolerit-Felsen gefunden; ein Aufsteigen, durch welches die, im Wege befindlichen, Lager gebrochen, mit fortgeführt und umwickelt wurden. Das Ansehen der so eben genannten Geognosten gibt den, aus Thatsachen abgeleiteten Beweis, dafs die augitischen, Porphyre des Fassathales ihre gegenwärtige Lage durch ein wahrhaftes Aufsteigen erhielten, ein neues Gewicht.

Allein beachten wir wohl, dafs es sich nicht um das vereinzelnte Aufsteigen eines Felsen handelt, sondern um das Aufsteigen der gesammten Masse der Berge, folglich des ganzen Landes. In der That, die Lager von rothem Sandsteine und von, Muscheln einschliefsendem, Kalk, finden sich in einer abgerissenen Stellung, und zugleich auf so verschiedenen Höhen, dafs man vergeblich bemüht seyn würde, alle diese abgesonderten Theile auf ein allgemeines Niveau, und selbst auf ein allgemeines Fallen zurückzuführen, von ihrer

Höhe

Höhe von mehr als 1200 Toisen über dem St. Pellegrin, bis zu der von 150 Toisen oberhalb *Caldera* und *Tramin*. Aber überall, wo jene Sandsteine und jene Kalk-Lager so bedeutend steile Abdachungen zeigen, liegt Dolomit auf ihnen, und dann wird man nicht vergebens streben, das augitische Gestein, welches sie emporhebt, irgendwo aufzufinden. Es scheint demnach ziemlich naturgemäfs, zu glauben, dafs alle diese Lager, gleich dem Dolomite selbst, durch den Augit-Porphyr aufwärts getrieben worden; um so mehr, da man nicht einzusehen vermag, wie der Porphyr dieselben hätte durchdringen können, ohne sie emporzuheben. Nun ist aber, in dem geognostischen Profil des Duron, Fig. 2, der Beweis des Durchdringens gegeben worden; und wenn die Masse gewaltsam aufwärts getrieben wurde, so begreift man leicht die grofse Vielartigkeit im Niveau und Abfallen. Ueber die Wirkungen dieses Aufsteigens nachdenkend, wird man weniger überrascht seyn, versteinte Anomien, im Sandsteine und in den Kalk-Lagern, in 8000 Fufs Höhe beim Sasso di Val Fredda zu finden. Diese nämlichen Versteinerungen, welche in 5400 Fufs über dem Passe von *la Caressa* getroffen werden, in 3800 Fufs über *Seifs*, und in 2600 Fufs oberhalb *St. Paul*

und *Caltern*, am Fuſse des Mendola, lagen vielleicht, vor der Katastrophe des Emporhebens, um Vieles niedriger, als das Meeres-Niveau.

Eine ziemlich gewichtige Einrede gegen das Emporheben der Schichten könnte von dem konstanten Phänomen ihres Geneigtseyns gegen das Innere des Berges, folglich gegen den augitischen Kern, entnommen werden: eine Thatsache, welche scheinbar der Annahme einer Aufhebung widerstreitet. Man sollte vielmehr erwarten, sie alle nach der entgegengesezten Seite sich neigen zu sehen; allein, in solchem Falle, würde man diesen abgerissenen und emporgehobenen Schichten-Theilen kräftigen Widerstand genug zutrauen, um dem Aufheben eines ihrer Enden sich widersezzen zu können, während das andere Ende da emporgetrieben worden, wo die Gewalt kräftiger wirkte; eine Voraussezzung, die den Wirkungen nicht angemessen ist. Eine Gewalt, welche Berge, ganze Landstriche, empor treibt, würde stets, selbst in ihren Modifikazionen, die Kraft übertreffen, die das Ende der Schichten deren Emporheben entgegensezzen könnte, damit daraus eine Neigung von der aufhebenden Masse gegen das Innere hervorginge. Entweder wird die ganze Masse der Schichten emporgehoben, oder sie wird zerbrochen, und der nicht in die Höhe gegangene

Theil behauptet seine alte Stelle, wie solches die Erfahrung darthut. Die Schichten mufsten folglich in einer wagerechten, oder in einer dieser nahe kommenden Lage erscheinen, welches auch immer ihr Niveau seyn möge. Ich will nicht versuchen, einen zureichenden Grund ihrer auffallenden Neigung anzugeben, überzeugt, dafs derselbe, früh oder spat, aus einer noch zu machenden Beobachtung hervorgehen werde. Indessen wage ich darauf hinzudeuten, dafs es möglich ist, die Ausdehnung der augitischen Massen sey, bei ihrem Aufsteigen, sehr beträchtlich gewesen, und ihre langsam vorschreitende Zusammenziehung könne die nachbarlichen Schichten, — jene, welche in unmittelbarer Berührung mit den augitischen Porphyren waren — gezwungen haben, dem allmählich entstehenden leeren Raume zu folgen, und sich nach dieser Seite hin zu neigen, das heifst gegen das Innere der Berge.

Das Emporheben des augitischen Porphyres ist später erfolgt, als die Bildung der rothen Sandsteine und der kalkigen Schichten; aber diese Sandsteine sind wesentlich verbunden mit der Formazion des rothen Porphyres, und können nicht leicht davon geschieden werden. Daraus folgt, dafs der augitische Porphyr den rothen

Porphyr ebenso wie den Sandstein durchbrochen haben müsse. Um ihn durchbrechen zu können, mufste er den Porphyr selbst emporgehoben haben; denn ich sehe mich genöthigt hier die Bemerkung zu wiederholen, nach meiner Hypothese ist es nicht ein einzelner augitischer Fels, es ist die ganze Oberfläche eines Landstriches, die zum Tag emporstieg: nun bitte ich, werfen Sie nur einen Blick auf die geognostische Karte, welche ich Ihnen sende. Scheint es nicht, dafs der auffallende Parallelism der Höhe des Fassathales mit den Schluchten, durch welche der Eysack und Avisio herabkommen, und mit der Bergkette aus röthem Porphyr zwischen *Cima d'Asta* und dem Avisio, ein Beweis des Emporhebens durch die augitischen Gesteine ist? Diese leztere Kette, welche zwischen *Pergine* und *Roncegno* endigt, oder, genauer, zwischen *Val Fiorozzo* und *Val Larganzola*, erhält sich auf einer so bedeutenden und so beständigen Höhe, dafs selbst der Pafs von *Calamenta*, zwischen *Cavalese* und dem Val Sugana nur in 6297 Fufs über dem Meere gefunden werden konnten. Ich zweifle darum nicht, dafs die ganze schöne Kuppel, welche die Porphyr-Berge zwischen *Meran* und *Klausen* zusammensezzen, ihre Erhebung

den augitischen Gesteinen verdanke, die, um ganz hervorzubrechen, gegen das Fassathal hin, weniger Schwierigkeit fanden.

Die Schluchten des Sarenthales und der Eysack, zwischen *Collmann* und *Bozzen*, werden die naturgemäfsen Folgen dieser gewölbartigen Emporhebungen einer ursprünglich wagerechten Masse seyn. Ein Gewölbe, ausgedehnt über einen sehr grofsen Raum, mufs zusammen brechen und steile tiefe Schluchten bilden, wie solche in allen Thälern von Tyrol oberhalb *Bozzen* zu sehen sind.

Nach diesen Betrachtungen würde ich nicht erstaunt darüber gewesen seyn, irgendwo im Innern dieser Thäler, die augitischen Porphyre unterhalb des rothen Porphyres zu sehen. Ich habe sie selbst in der ganzen Erstreckung des leztern gesucht; aber fast überall ohne Erfolg. Sogar am Berge von *Theifs*, oberhalb *Klausen*, wo das Augit-Gestein eine sehr beträchtliche Erhöhung bildet, und ganz in der Nähe des rothen Porphyres, zeigt sich nichts, was das gegenseitige Lagerungs-Verhältnifs beider Felsarten genauer bestimmte. Der mandelsteinartige Augit-Porphyr reicht hinab bis zum Grund des Thales, ohne dafs der rothe Porphyr ihn überdeckt, oder davon überdeckt wird. Glimmer-

schiefer umgibt ihn nach Westen und Norden. Die Scheidung beider Gesteine hat auf einer Seite statt durch ein Haufwerk schwarzer Kugeln mit konzentrischen Lagen, von der andern Seite durch einen sehr kieselreichen und in dem Grade zertrümmerten Schiefer, dafs die Felsen eher aus einem Agglomerat eckiger Schiefer-Stücke, als aus Glimmerschiefer selbst zu bestehen scheinen. Bietet nun auch der Berg von *Theifs* keine zureichenden Beweise um die Auflagerung des rothen Porphyres auf dem augitischen Gesteine darzuthun, so kann er wenigstens angeführt werden, um zu zeigen, dafs diese Felsart unter dem Glimmerschiefer aufsteigt und ihn auf die Seite schiebt. Glücklicher war ich beim Hinabsteigen in das Thal des Avisio. Denn, nachdem ich stets über quarzhaltigen Porphyr abwärts geschritten war bis *Cembra*, einige Stunden über dem Ausgange jenes Thales, habe ich unterhalb dieses Ortes und seitwärts einer Art Ebenen, eine sehr bedeutende Masse der augitischen Formazion entdeckt, deren schwarze Farbe auffallend absticht gegen das Rothe des quarzführenden Porphyres, und welche sehr entschieden davon getrennt ist. Das Aeufsere, oder gleichsam die Rinde dieser schwarzen Massen besteht, wie

gewöhnlich, aus konzentrischen Kugeln mit festem Kerne und verbunden durch eine Art Tuff, zusammengesezt aus wenig kohärenten kleinen Stücken der Masse selbst. Die Eigenschwere dieses Gesteines steigt bis 2,8; die Masse ist schwärzlichgrau, glanzlos; sie enthält keinen Quarz, sehr wenige rothe Feldspath-Krystalle und einige ziemlich deutliche Augite. Es ist folglich entschieden ein Fels, dessen Masse der Formazion des augitischen Porphyres angehört: sein Anblick zeigt deutlich, dafs er im rothen Porphyre eingeschlossen ist, ausgenommen gegen die Tiefe zu, wo sich derselbe wahrscheinlich einer Masse von der nämlichen Natur verbindet, welche unter allen Bergen der Alpen hinzieht.

Schon viele Jahre zweifle ich nicht daran, dafs die ganze Kette der Alpen, wenigstens die der Kalkalpen, ihre Erhebung der augitischen Formazion verdankt; und es scheint mir, man mufs sich zu dieser Annahme bekennen, wenn man den südlichen Theil von Tyrol mit Sorgfalt studirt hat. Diese augitische Formazion durchbricht die Schichten, welche sich ihrem Hervortreten widersezzen. Sie bildet gleichsam einen unermefslichen Gang, dessen Streichen jenes der Bergkette ist. Sie durchbricht, oder

erhebt, zuerst die rothen Porphyre, dann den Sandstein, dann die Kalk-Lager, welche, durch diese Gewalt, auf die mannichfachste Weise verändert, gebogen und wieder aufgerichtet worden. Man würde an diesen Ursachen in dem gröfsten Theile der Schweizerischen Kalkalpen nicht zweifeln; allein man erkennt sie, wenn man einen Blick auf die Karte wirft und wenn man die Beschaffenheit des Mendola-Berges, *Bozzen* gegenüber, studirt. Man sieht darin ein Modell der ganzen Kalkkette der Alpen. Das augitische-Gestein selbst, im Innern verborgen, erscheint nicht; aber der rothe Porphyr sezt am nördlichen Ende dieses steilen Berges, gen *Tisens* und gegen *Meran*, ziemlich erhabene und breite Hügel zusammen. Der rothe Sandstein folgt dem rothen Porphyre und dehnt sich über einen bedeutenden Raum aus. Das Höchste bildet eine unersteigliche Dolomit-Mauer von fast tausend Fufs Höhe. Der Porphyr-Streifen zieht sich abwärts, aber bald verliert er sich in die Tiefe bei *Caltern*. Er erscheint in wenig ausgedehnten Hügeln bei *Curtatsch* nur wieder, um daran zu erinnern, dafs er noch über der Oberfläche dieses Gebietes vorhanden ist. Der rothe Sandstein zieht sich ebenfalls abwärts, und bei *Margreid* ist er gänzlich

unter dem Boden verschwunden. Die Dolomit-Mauer reicht alsdann hinab bis in die Thaltiefe. Wenn man Gelegenheit gehabt hätte nur den einzigen Gazza-Berg zu beobachten, eine Fortsezzung des Mendola-Berges, wer würde gezweifelt haben, dafs sein Fufs auf rothem Sandsteine ruht, dafs dieser rothe Sandstein dem quarzführenden Porphyre aufgelagert ist? Wer würde haben glauben können, dafs jener Gazza-Berg seine Erhebung, und selbst die Natur seines Gesteines, einem augitischen Porphyre verdankt, der verdeckt geblieben und der zugleich den quarzführenden Porphyr und den rothen Sandstein emporgehoben hat? In einer durchaus ähnlichen Lage findet man sich im westlichen Theile der Alpen. Die Wirkung des Emporhebens zeigt sich hier in der Gestalt und in der Unordnung, in der Zerrüttung der Kalkberge; aber Alles, was als die Ursache dieser Erscheinungen gelten kann, der rothe Sandstein, der quarzführende Porphyr und der augitische Porphyr bleiben hier verborgen: nun läfst sich aber diese nämliche Alpenkette, in ihrer östlichen Hälfte, dem äufsersten Theile der Mendola vergleichen.

Hier tritt der rothe Sandstein nach und nach hervor, dann der quarzführende Porphyr. Der

erste sezt grofse und erhabene Berge oberhalb der Kalk-Alpen zusammen, zwischen *Kuffstein* und *Reichenhall*, längs dem Kaisersberg; der Porphyr erscheint am Feizberg unfern *Bergen*, in der Gegend von *Reichenhall*. Diese Porphyre sind so wenig verborgen in der südlichen Kette, in Kärnthen und Krain, dafs ich sie oft entdeckt habe, wenn ich dieselben am Fufse der grofsen Dolomit- und Kalk-Kolosse suchte, wie am Terglou oder Manhartsberg, bei *Weifsenstadt*; jene Kolosse, verrathen, durch ihre aufgetriebene Gestalt, die Ursache, die sie emporgehoben. So findet man die Lagen von rothem Sandstein, und oft den Porphyr selbst, längs der ganzen sehr steilen Dolomitkette wieder, welche unterhalb *Sillian* im Pusterthale, zwischen den Thälern der Drau und der Kartätsch, anfängt, und, nachdem sie, fast ohne Unterbrechung, zwischen dem Drau-Thale und dem Gail-Thale angedauert hat, plözlich oberhalb *Villach* in dem berühmten Bleiberge endigt. Alles, was Tyrol uns lehrt über die Formazion der Kalk-Alpen und der Dolomite, wendet sich sehr natürlich, und auf höchst genügende Weise, auf die Kalk-Alpen von Kärnthen, von Steyermark, vom

Salzburgischen und vom Innthal an. Es wird folglich gestattet seyn, dasselbe auch auf die Berge von *Appenzell*, von *Glaris*, von *Bern* oder von Savoyen anzuwenden. Diese Gründe sind es, welche mich bewegen Tyrol als den Schlüssel zur Theorie der Alpen anzusehen, ein Schlüssel, ohne den man die wahrhafte Zusammensezzung dieser Berge nur sehr unvollkommen einzusehen vermag.

Rother Sandstein.

Seit ich die Trümmer-Gesteine (*Poudingues*) in den basaltischen Inseln (Madera, Santa-Cruz von Teneriffa, Grofs-Canaria) gesehen, an deren Bildung das Wasser bestimmt keinen Antheil gehabt hat; seitdem ich erkannt, dafs die meisten Basalt-Berge aus dem Innern der Erde sich erhoben haben unter der Gestalt von Hügeln, oder von Gängen, umgeben mit Agglomeraten ihrer eignen Masse, untermengt mit Trümmern der Schichten, welche sie durchsezzen (Agglomerate, die folglich ihren Ursprung der Reibung der Basalte gegen die Wände im Augenblicke des Aufsteigens verdanken), seitdem ich diese Beobachtung auf die Tuffe und Agglomerate habe anwenden können, welche die Trachytberge begleiten und umge-

ben, seitdem habe ich nicht mehr gezweifelt, dafs dasselbe der Fall seyn müsse bei den Sandsteinen der verschiedenen Formazionen. Die Körner, welche sie zusammensezzen, sind vielmehr losgerissen durch die Reibung ihrer eignen Masse, als zertrümmert durch die Bewegung der Wogen eines angeblich nachbarlichen Meeres. Ich bin geneigt zu glauben, dafs der rothe Sandstein (rothes Todt-Liegendes der Thüringer Mineralogen), welcher stets die Porphyre begleitet, ein Erzeugnifs dieser Porphyre selbst sey. Er ist ein Beweis für die Heftigkeit, mit welcher die verschiedenen Massen gegen die Erdoberfläche gestofsen sind, als sie aus dem Innern sich erhoben. Die Wasser bemächtigen sich der, ihres Zusammenhanges beraubten, Körner, sie verbreiten sie in Lagen auf dem Grunde selbst, den sie überdecken. Die Bildung des rothen Sandsteines ist jener der Porphyre in dem Grade gleichzeitig, dafs ausgezeichnete Geognosten den Porphyr als eine, dem Sandsteine untergeordnete, Felsart betrachtet haben. Diese Verbindung des rothen Sandsteines und der Porphyre ist besonders in Tyrol überraschend, wo erfahrne Gebirgsforscher den rothen Sandstein den Anzeiger des Porphyres nennen, weil dieser sich unmittelbar unter dem Sandsteine fin-

det, so oft die Natur des Bodens es gestattet, die Untersuchungen gegen die Tiefe zu verfolgen. Diese Thatsache ist höchst wichtig; ich glaube selbst, dafs man sie verallgemeinern darf. Mir ist keine zuverlässige Beobachtung bekannt, welche darthut, dafs der rothe Sandstein in Schichten mit Massen von Porphyr wechselt. Die Schichten rothen Sandsteines, unmittelbar auf Porphyr ruhend, enthalten nie auch nur das geringste Ueberbleibsel von organischen Wesen; allein, so wie man den jüngsten Ablagerungen näher kömmt, finden sich vegetabilische Substanzen, selbst wahrhafte Steinkohlen. In der Nachbarschaft der, den Sandstein überdeckenden, Kalk-Lager, umschliefst jenes Gestein Reste von Muscheln, durchaus ähnlich den Versteinerungen, welche in den Kalk-Lagern vorkommen. Es ist beinahe überflüssig Beispiele anzuführen, um so bekannte Thatsachen zu beweisen: man kann sie bewähren an jedem steilen Abhange, überall, wo man vom Porphyre bis zu den kalkigen Lagern emporsteigt. Ich beschränke mich darauf, die grofse Strafse von *Seifs* nach der Seifser Alpe zu nennen; den Abhang der Caresca gegen *Vigo* im Fassathale; den Abhang der Mendola nach *St. Paul*. Die Kohlen finden sich zu *Haf-*

lingen oberhalb *Merau*, und zwischen *Montan* und *Lugan*, oberhalb *Neumarkt*.

Sie sehen also, dafs das Aufsteigen des rothen Porphyres der Entstehung der Flöz-Formazion vorangegangen ist, da diese Formazion aus Bruchstücken von Porphyr entstanden, während die Emporhebung des augitischen Porphyres nach der Bildung der Flöz-Formazion statt gefunden, weil er die verschiedenen Bänke derselben durchbricht. Daraus folgt, dafs die ganze Flöz-Formazion ohne den rothen Porphyr nicht vorhanden seyn würde: es ist wieder dieses Gestein, welches, durch die Reibung und durch die Stöfse, mit denen sein Aufsteigen, begleitet war, das eigentliche Steinkohlen-Gebilde hervorgebracht hat. Die Verschiedenheit zwischen den Steinkohlen-Schichten und denen des rothen Sandsteines beruht blos darauf, dafs leztere aus Materien bestehen, welche dem Innern der Erde entstiegen, während die Schichten der Steinkohlen-Berge aus Substanzen zusammengesezt sind, die von der Oberfläche losgerissen worden und von nachbarlichen Anhöhen. Diese Umstände erklären, warum man nie Steinkohlen unterhalb des rothen Sandsteines findet, noch rothen Sandstein unter dem die Kohlen be-

gleitenden Sandsteine. Beide Formazionen müssen eine neben der andern sich finden, nicht mit einander vermengt, denn beide haben entgegengesezte Wege gemacht.

Die gröfsten rothen Sandstein-Berge der Hardt, am äufsersten Ende der Vogesen, sind den Steinkohlen-Lagern von *St. Ingbert*, unfern *Saarbrücken*, so nahe, dafs man es für unmöglich achten würde, eine dieser Formazionen der andern nicht aufgelagert zu wissen. Ungeachtet der Nähe, ist es noch nicht gelungen eine einzige Steinkohlen-Schicht bis unter den rothen Sandstein verfolgen zu können. Sie sind abgeschnitten und verlieren sich gänzlich, ehe sie den Sandstein erreichen. Dieselbe Erscheinung bemerkt man zu *Ardrossan* in der Schottischen Grafschaft Renfreu. Wenn der rothe Sandstein eine der ausgebreitetsten Formazionen auf unserer Erde ist, so mufs man glauben, dafs der Porphyr, aus welchem er abstammt, noch ausgebreiteter sey, obgleich er selten unter den ihn überdeckenden Lagern hervortritt.

Erlauben Sie mir noch einige Bemerkungen hinzuzufügen über gewisse Agglomerate oder Sandsteine, welche ziemlich häufig in den Porphyr-Bergen Tyrols sind, und die man leicht

mit den wahren rothen Sandsteinen verwechseln könnte, von denen sie geognostisch verschieden sind. Diese Agglomerate finden sich in der Mitte der Porphyre und sind fast ganz davon umgeben. Sie sind ausschliefslich zusammengesezt aus Bruchstücken dieser Porphyre selbst. Nie hat es mir gelingen wollen, irgend eine andere Substanz unter Tausenden von Bruchstücken zu entdecken. Diese Fragmente sind von sehr mannichfacher Gröfse und ohne alle Ordnung unter einander gemengt. Die von der Gröfse eines Kopfes finden sich eingeschlossen zwischen andern von der Gröfse eines Sandkornes. Allein was diesen Trümmer-Gesteinen vorzüglich ein sehr bezeichnendes Ansehen gibt, das ist, dafs die Stücke, obwohl abgerundet gegen die Kanten hin, dennoch nie die Gestalt wahrhafter Rollsteine haben: auch sieht man an diesem Gesteine durchaus kein regelrechtes Abgetheiltseyn in auf einander gelagerte Schichten.

In dem Sandsteine im Gegentheil zeigen die grofsen Stücke fast stets mehr oder weniger eine ellipsoidische Form, deren längere Durchmesser den Schichtungs-Ebenen parallel, oder fast parallel sind, so wie sie, der Schwere nach, niedergelegt würden seyn. Sie entsinnen sich, dafs Dolomieu, Werner und Saussure ein besonde-

sonderes Gewicht auf diese letztere Beobachtung legten, als eine der wichtigsten für die Bildungs-Theorie der Lager von Trümmer-Gesteinen. Der Parallelism, welcher aus sehr beträchtlicher Ferne wahrnehmbar ist, gibt dem Sandsteine ein Ansehen von schieferiger Struktur, das den Konglomeraten im Innern der Porphyre durchaus fehlt. Diese Konglomerate stellen sich nur als regellose Massen dar, die oft einzelne Felsen bilden. Sie verdienten sorgfältiger untersucht zu werden, als dieſs bis jezt der Fall gewesen. Man sieht dieselben beim Herabsteigen von den Bergen, Etwas unterhalb *Kollmann*, dem Ausflusse des Seiſs-Baches gegenüber, woselbst sie zu Felsen von nahe an 200 Fuſs Höhe emporsteigen. Man findet sie zu *Bozen* wieder, welche Stadt ganz damit umringt ist. Der Talefer-Bach tritt zwischen Felsen hervor, die, auf beiden Seiten bis zu sehr bedeutender Höhe, nur aus Konglomerat-Massen gebildet sind. Jenseit *Brandsol* senken sie sich abwärts und erreichen den Grund des Auer-Thales, so, daſs die steilen Gehänge, das Dorf gleiches Namens umgebend, nicht aus Porphyr, sondern aus Trümmer-Gestein bestehen. Endlich trifft man sie wieder in sehr beträchtlichen Massen unterhalb der prachtvollen.

Porphyr-Felsen, beim Herabsteigen von *Cavalese* nach dem Avisio. Ich machte darauf aufmerksam, dafs diese Agglomerate stets den Grund der Thäler einnehmen, und dafs ich davon keine bemerkt habe in der Höhe und gegen die Gipfel der Berge. Wer würde sie nicht ansehen als gebildet durch die Reibung der Substanzen im Innern der Erde ohne die geringste Mitwirkung der Wasser?

Umwandelung des muschelführenden Kalksteines zu Dolomit.

Wie geht es zu, dafs die Talkerde Kalk-Lager von mehreren Tausend Fufs Höhe durchdringen und ihre Natur ändern könne, um daraus eine, auf ihre ganze Ausdehnung gleichmäfsige, Felsart zu bilden? Diefs ist eine Frage, welche ich mir aufgegeben habe in allen meinen Ausflügen in der Umgegend des Fassathales, ohne ihre Lösung zu finden. Der Kalkstein enthält keine Talkerde. Herr Leopold Gmelin hat eine Zerlegung mit dem Kalksteine von *Vigo* im Fassathale vorgenommen und jene Erde nicht darin gefunden. Es mufs dieselbe folglich von einer andern Seite hinzutreten, und ziemlich naturgemäfs ist es zu glauben, dafs der Au-

git sie liefert, da die Talkerde einer der wesentlichen Mischungstheile dieser Substanz ist.

Ich glaube in der Gegend von *Trento* den Gang entdeckt zu haben, welchen die Natur hierbei einschlägt, und dieser Gang hat mir so evident geschienen, dafs ich, im Augenblicke der Beobachtung selbst, die lebhafteste Genugthuung empfand, welche mir jemals auf meinen Alpen-Wanderungen zu Theil geworden. Wenn man bei *Trento* der Vertiefung gegenüber sich befindet, in welcher das *Val Sugana* anfängt, so sieht man sich überrascht durch die aufserordentliche Gestalt zweier Berge, wovon der eine hinter dem andern hervortritt. Der erste, ein gerundeter spizziger Kegel, gleicht einem Vulkane; auf seinem Gipfel findet sich eine kleine Kapelle, von welcher er den Namen *Dosso di Santa Agatha* trägt; der zweite, höher und nicht weniger aufgetrieben, heifst der Berg der Celva. An ihrem Fufse liegt von einer Seite das Dorf *Pante*, von der andern das Dorf *Altre Castello*. Indem man dem Kegel von *Santa Agatha* näher tritt, zeigt es sich, dafs ein grofser Theil des Abhanges, gegen die Stadt nichts ist, als ein Einsturz von blendender Weifse. Arbeiter sind hier gewöhnlich damit beschäftigt, die Masse, woraus

der Berg besteht, zu sieben und sie in Sand von verschiedener Gröfse des Kornes zu scheiden; eine Arbeit, welche ziemlich auffallend scheinen mufs, am Abhange eines Kegelberges, der aus fast wagerechten Lagen besteht. Will man die Beschaffenheit dieses Kalksteines genauer untersuchen, so gelingt diefs nie; die Stücke zerbrechen stets nach dem Streichen der Spalten, welche ihn in allen Richtungen durchziehen. Ganze Strecken bestehen nur aus nufsgrofsen Stücken, und lassen nicht den mindesten Schein von frischem Bruche wahrnehmen. Man sieht sich überrascht von der aufserordentlichen Zerspaltung und Zerklüftung dieses Berges. Und mehr noch ist diefs der Fall, wenn man die Oberfläche dieser Spaltungen untersucht. Ueberall zeigt sie sich bedeckt mit kleinen Rhomboedern, wovon bald die Flächen, bald die Kanten oder Ecken sichtbar sind. Wenn die Spalten weiter aus einander treten, so erscheinen die Rhomboeder deutlicher; und wenn zwei Spalten dieser Art einander durchkreuzen, so verbinden sich die Rhomboeder und bilden eine kleine Masse wahren Dolomites mit allen Kennzeichen dieser Substanz, so wie die Kolosse von Fassa sie darstellen.

Man begreift leicht, dafs ein, auf solche Art zerklüfteter und zertrümmerter Berg jeden Anschein von Schichtung verlieren mufs; man begreift, dafs Tausende von Wegen der Talkerde offen stehen, um einzudringen und sich mit dem Kalksteine zu verbinden; man begreift leicht, dafs nach und nach eine ganze Masse sich zu Rhomboedern umwandeln mufs; man begreift selbst, warum diese Rhomboeder sich nur an wenigen Stellen berühren. Ihre Bildung mufs aufhören, so wie die Kalkmasse ihnen fehlt; und so geschieht es, dafs die Lagen dichten Kalkes, mit Muscheln erfüllt, sich umwandeln können zu einer gleichmäfsigen, weifsen, körnigen Masse, ohne Spuren organischer Wesen und ohne irgend eine wagerechte Absonderung. Ein Ueberbleibsel von rother Farbe, welches man an mehreren Stücken auf *Santa Agatha* entdeckt, läfst muthmafsen, dafs das Gestein, welches zu Dolomit umgewandelt worden, derselbe sehr dünn geschichtete rothe Kalkstein mit Ammoniten ist, der den gröfsten Theil der Abhänge des Thales von *Trento* ausmacht. Man überzeugt sich davon, indem man den Berg umgeht über *Pante* gegen *Oltre Castello*. Man sieht seine Schichten in unermefslichen Platten, und ohne irgend eine erlittene Aenderung, die

Rückseite des Berges *Santa-Agatha* bilden. Diese Schichten streichen aus NW. in SO. und durchsezzen den ganzen Berg, so dafs ich überzeugt bin, dafs man mit einiger Mühe deren finden könnte, die in ihrem nordwestlichen Ende alle Merkmale der untern Kalk-Formazion zeigten, während das entgegengesezte Ende in dem Zersezzungs-Zustande sich befände, welcher wahrscheinlich der Entstehung des Dolomites vorangeht. Diese Beobachtung wiederholt sich so ziemlich mit denselben Umständen auf der grofsen Strafse von *Cevizzano* nach *Trento*, am Ausgange des ersten der beiden genannten Orte. Die augitischen Massen, welche die Ursachen einer so aufserordentlichen Aenderung sind, finden sich in geringer Entfernung. Man sieht sie am Fufse des Hügels *Santa-Agatha;* sie durchsezzen den Engpafs der Fersina und finden sich wieder auf der grofsen Strafse im Dorfe *Cognola* selbst. Es sind schwarze Kugeln mit konzentrischen Lagen und mit festem Korne, so wie sie im Allgemeinen das Aeufsere der dichten Masse von augitischem Porphyr sowohl, als von Basalt bilden. Aehnliche Felsen trifft man noch an verschiedenen Stellen in der Umgegend von *Mella* und von *Gardolo*. Der Gipfel des Berges von *Gardolo* und je-

ner von *S. Marcello*, welcher die Fortsezzung davon ausmacht und sich in einer sehr erhabenen Kette bis *Rigolo* hinzieht, bestehen aus einem der körnigsten und glänzendsten Dolomite, voll leerer Räume und Löcher, die an ihren Wandungen mit kleinen Rhomboedern überkleidet sind. Diese nämlichen Dolomite bilden auch den unermeßlichen Berg *Scanupia* oberhalb *Caliano*, dann ziehen sie sich abwärts, und man findet dieselben wieder längs des Lagarina-Thales bis zur Chiusa. Mehrere Schichten rothen Kalkes, nicht zu Dolomit umgewandelt, machen die höchsten Punkte aus; weiter findet man Rogenstein und andere bezeichnende Glieder der Jura-Formazion, eine Formazion, woraus der *Monte Baldo* und die Berge der *Sette Commune* bestehen. Die Dolomite senken sich gegen die Chiusa hinab, unter die Oberfläche des Thales; die Rogensteine folgen ihnen, und zum ersten Male findet man sie in der Tiefe wieder, in der Schlucht der Chiusa selbst. Die Schichten zur linken Seite, welche bis dahin gegen Osten geneigt waren, wenden sich nach und nach, und nehmen im Engpasse eine südliche Richtung an. Sie fahren in dieser Aenderung fort bis gegen *Rivoli* hin, woselbst sie vollkommen

das Streichen und Fallen der Schichten des *Monte Baldo* haben. Sie bilden folglich, im ganzen Thale der Lagarina, gewissermafsen eine Art in die Länge ausgedehnten Kessels, dessen unteren Rand die Dolomite zusammensezzen. Hier endigen sich die Berge und wahrscheinlich auch die Wirkungen des augitischen Porphyres.

Ich will den Bemerkungen über die Dolomite, welche ich Ihnen nach *Verona* zugesendet habe, noch einige Worte beifügen *). Die Gestalt der Berge aus dieser Felsart im südlichen Theile von Tyrol bestehend, ist so ausserordentlich, so auffallend, dafs ich Herrn Schweighofer, einen geschickten Maler zu *Inspruck*, aufforderte, einen der denkwürdigsten jener Berge abzubilden. Die Zeichnung, wovon Sie hier eine Kopie erhalten, stellt Alles dar, was die Dolomit-Berge besonders unterscheidet und charakterisirt. Kaum begreift man, wie ein solcher Fels sich hat aufrecht erhalten

---

*) Diese Nachschrift ist aus Berlin unterm 4. Februar 1823.

können; seine Erhöhung, von der Basis an, beträgt ungefähr 4000 Fuſs. Er ist ganz unzugänglich, und selbst die geübtesten Gemsen würden hier kaum eine Pflanze abzuweiden finden. Man unterscheidet senkrechte, zuweilen sehr tiefe Spalten. Keine wagerechte Linie erinnert an die Schichtung des Alpen- oder Jurakalkes. Die Ebene, welche bis zum Fuſse des Kegels sich ausdehnt, besteht aus Tuffen und aus ähnlichen Massen, die den äufsern Umhüllungen des augitischen Porphyrs angehören. Zur rechten Seite nehmen Sie die Kalk-Schichten jenseit des Gröden-Thales wahr, dessen Vertiefung sichtbar ist. Die wagerechten Linien zeigen sich sogleich; es ist die Formazion des Alpenkalkes, unseres Zechsteines. Der rothe Sandstein bildet die hinterste Gegend der Zeichnung; aber das Dorf *St. Peter*, wovon man ein Haus im Vorgrunde sieht, liegt schon auf dem quarzführenden rothen Porphyr. Das Blatt stellt fast alle interessanten Formazionen dieser Gegend dar; es läfst dieselben wieder erkennen, durch die Umrisse, welche sie auszeichnen, und deren Kontrast die Ansicht der Pyramiden und Obelisken aus Dolomit noch auffallender macht.

Ich bitte Sie zugleich einen Blick auf die ziemlich ideale Skizze zu werfen, welche das

Profil Nro. 19. enthält. Sie werden sich erinnern, in der Natur sehr häufig die Thatsachen gesehen zu haben, aus denen meine Zeichnung zusammengesetzt ist. Wenn man der grofsen Strafse von *Inspruck* nach *Augsburg* folgt, so fängt man, um die Kalkkette der Alpen zu durchschneiden, allmählich an zu steigen über Hügel, welche aus dichtem rauchgrauem Kalksteine bestehen, dem es nicht an Versteinerungen fehlt und der dem Zechsteine zugehört. Die Schichten fallen gegen das Innthal. Hat man den Gipfel der Kalkberge erreicht, so zeigt sich an ihrem Fufse ein kleines Thal, und, diesem Thale gegenüber, eine sehr steile, sehr weifse und sehr hohe Wand, deren Trümmer den Boden in unermefslicher Menge bedecken; es ist der Feigenstein unfern *Nazareith*. Die Schichten am Fufse des Berges sind alle so zerspalten, als jene des St. Agatha-Berges bei *Trento*. Die Dolomit-Rhomboeder überkleiden alle Wände der Spalten. Die Höhe besteht aus reinem körnigem Dolomite. Gegen die Mitte hin finden sich die Galmei-Gruben, gerade da, wo die Spalten fast jeden Ueberrest von Schichtung vernichtet haben: sie sind in diesen Spalten selbst vorhanden; ein ziemlich augenfälliger Beweis, dafs

die metallischen Substanzen auf die nämliche Art in die Schichten eingedrungen sind, wie die Talkerde.

Der rothe Sandstein, den die Skizze zeigt, geht, in der Gegend von *Nafsareith*, nicht zu Tag aus, wohl aber bei *Schwaz*, bei *Bleiberg*, in den Gebirgen, welche, gegen Norden, die Quellen der Isar begrenzen, am Mendelberg, unfern *Bozen*, längs der gewaltigen Mauer, unter dem Namen der *Wand* bekannt, westwärts von *Neustadt* (in der Nähe von *Wien*) und an vielen andern Orten längs dieser Kette. Das Gestein erhebt sich mitunter an der Seite der steilen Mauer zu einer ziemlich beträchtlichen Höhe; nie hat dieſs auf der entgegengesezten Seite statt: es ist mithin eine allgemeine Form. Es ist jene der Berge von *Terni* gegen *Spoleti*, es ist die Form des Taygete in Morea, dessen steile Abhänge alle dem Meere zugekehrt sind; es ist endlich die Form des Salève-Berges bei *Genf*. Es ist nichts vorhanden, was dieser Mauer entspricht, und die Schichten, welche an ihrem Fuſse sich ausdehnen, lassen stets ein Fallen in entgegengesezter Richtung wahrnehmen. Es ist der augitische Porphyr, welcher die Kalkschichten und die Sandsteine und die

quarzführenden Porphyre emporgehoben hat; er ist es, der sie ihrer ursprünglichen Lagerstätte entnommen, ihnen eine Stelle zwischen den Kalk-Schichten angewiesen und sie nach der Ebene hin zurückgeworfen hat, ohne sie umzuwandeln; durch ihn ist der Dolomit zerspalten, erzeugt und aufwärts getrieben worden. Es kann sich folglich zutragen, dafs der Sandstein zuweilen Formazionen aufgelagert erscheint, die jüngerer Entstehung sind; dann befindet er sich nicht mehr an seiner Stelle, er ist emporgetrieben worden mit der Mauer selbst, deren Fufs er ausmacht.

Diese Betrachtungen reichen hin, um zu beweisen, dafs durchaus kein unterscheidendes Merkmal von geognostischer Formazion im Dolomite vorhanden ist. Der augitische Porphyr kann jede Kalkschicht, welche er unter angemessenen Bedingungen durchbricht, zu Dolomit umwandeln, eben so gut im Gebiete des Grobkalkes, als in jenem der Jura-Formazion. Eine eigene Formazion von talkhaltigem Kalke, oder von Dolomit, unterscheiden wollen von irgend einer andern talkfreien Kalk-Formazion, diefs hiefse Jemand nachahmen, der, als eigenthümliche Gattung, einen Galläpfel tragenden Eichbaum von einem andern unterscheiden woll-

te, der sie nicht hat. Ich kann mithin die Meinung Englischer Geognosten nicht theilen, welche in die Reihenfolge der Felslager eine talkhaltige Kalk-Formazion als allgemeine Formazion einführen und dieselbe als der wichtigen Formazion des Zechsteines (des untern Flözkalkes Deutschlands) analog betrachten, welche leztere man in England nicht kennt.

Ich fange an zu glauben, dafs der Kalk-Formazion sehr wenige Grotten und Höhlen bleiben werden. Der gröfsere Theil derselben findet sich im Dolomite. Diefs ist namentlich der Fall bei den Grotten von *Liebenstein* und von *Glücksbrunn*, unfern *Meiningen*, nach der Beschreibung des Hrn. Herm*); desgleichen bei der Grotte von *Scharzfeld*, nach den Herren Freiesleben und Jordan. Wenn man erwägt, dafs die meisten Grotten in *Derbyshire* sich in der Nähe des *Toadstone* finden, und dafs sie häufig von diesem Gesteine durchsezt werden; wenn man sich ins Gedächtnifs zurückruft, dafs Herr Smithson-

*) Geolog. Beschreib. des Thüringer Waldgebirges; V. 95.

von *Gérolstein*, die ganze Mauer, welche den Ausbruch der Hagelskaule umgibt, und die man so gut auf dem interessanten und nüzlichen Plane sieht, den Sie bekannt gemacht haben, besteht fast durchaus nicht aus Kalkstein, sondern aus reinem und ausgezeichnetem Dolomite. Er ist mit offenen Klüften, kleinen Drusen durchzogen, wie der Tyroler, und diese Drusen bestehen nur allein aus Rhomboedern von Braunspath. Von dem vulkanischen Ausbruche entfernt, am Fuse des Felsens oder gegenüber zwischen *Gérolstein* und *Pelm* sehen Sie den Uebergangs-Kalkstein ohne Dolomit, und auch nur dann erst vorzüglich die Versteinerungen, durch welche *Gerolstein* so bekannt ist. Die Koralliten, welche noch im Dolomite sichtbar sind, verlieren sich, durch die Menge der Drusen und der Krystalle, die sich darin bildeten. — Sie wisen, dafs ich mich überzeugt zu haben glaube, der Dolomit sey Kalkstein, durch Zutreten von kohlensaurer Magnesia aus dem Innern hervor, zu der neuen Form umgewandelt. Schichtung geht dann verloren, auch die Versteinerungen; die Felsen werden senkrecht gespalten und steigen als schroffe, senkrechte Massen aus dem Boden hervor. Augit-

git-Gesteine bewirken diese Veränderung. Der *Hagelskauler* Ausbruch bildet den Kern des *Gerölsteiner* Dolomites. Dieser ist hier weit weniger mit Kalkspath gemengt, als in Thüringen bei *Liebenstein*, *Altenstein*, oder an den Marktbergen bei *Gotha*.

Auch schon bei *Hillesheim* kommt er vor, und gar schön im Hessel von *Hohenfels* unter den Mühlstein-Brüchen. Auch die Felsen von *Schöneck* bestehen daraus, von *Büdesheim* an; und eben so die auffallenden Felsreihen zwischen *Lissendorf* und *Guntersdorf* gegen *Stadt-Kyll*. Der Kalkstein wird, stelle ich mir vor, zuerst in unendlich viele Klüfte zerspalten, durch welche die kohlensaure Magnesia eintritt und sich des Kalksteines bemächtigt. Aber auch andere Stoffe dringen nicht selten ein: der Galmei, endlich der Bleiglanz. Beide, vorzüglich der erstere, sind dem Dolomite ganz eigenthümlich, und nicht leicht enthält jenen der Kalkstein. Daher ist auch gewöhnlich auf Galmei-Lagerstätten Schichtung so schwer zu bestimmen. Aber wie ist es mit den Roth-Eisenstein-Lagern? — Eisenglanz; dieser aber wird so viel und so häufig sublimirt! — Sie sehen, wie Geognosie und Praxis eine recht genaue geognostische Karte der ganzen Gegend

zwischen *Bonn*, *Trier* und *Koblenz* recht eifrig wünschen müssen.

Wahre Musterstücke von Dolomit liefern die Brüche von *Freyen Diez* an der Lahn. Bei Schloſs *Oranienstein*, mehr aufwärts des Flusses, ist noch der unveränderte Kalkstein anstehend. Ich meine, die Veränderung geschehe hier durch den Schaalstein, der in aller Hinsicht die gröfste Aufmerksamkeit verdient. Er gehört, scheint es, zur Formazion des schwarzen Porphyrs: eine Formazion, welche die des Basaltes und des rothen Porphyres mit einander verbindet und zwischen sie tritt.

V. Ueber die Lagerungs-Verhältnisse des Granites im Fassathale.

Ein Schreiben des Herrn v. Humboldt an Herrn Brochant v. Villiers *).

Verona, 8. Oktober 1822.

Ich benuzze einige freie Augenblicke, um meine Zusage zu erfüllen, die Mittheilung ge-

---

*) *Annales de Chimie*: T. XXIII, p. 261 ect.

nauer Nachrichten über die granitischen Erscheinungen im südlichen Tyrol betreffend, ein Gegenstand, welcher, seit einigen Jahren, die Einbildungskraft der Geognosten sehr lebhaft angeregt. Da ich häufig zur Nachtzeit reiste, so war mir Zeit genug vergönnt, um die wichtigsten Gegenden sorgsamer zu sehen, und um Musterstücke zu sammeln. Einen sehr angenehmen Tag verlebte ich zu *Bex* bei Herrn von CHARPENTIER; ich habe die Steinsalz-Lagerstätte und den Anhydrit im Uebergangs-Gebilde wieder gesehen; ein Vorkommen, so abweichend von dem salzführenden Thon, der in der grofsen Salz-Niederlage des Alpenkalkes (Zechsteines) und des *Red Marl* (über dem Kohlen-Sandsteine) gefunden wird. Herr v. CHARPENTIER zeigte mir schöne Ammoniten und kieselige Nieren, welche die untern Lagen des schwarzen Uebergangs-Kalkes einschliefsen. Wenig spricht dafür, dafs man die obern Lagen, als neueren Formazionen zugehörig, davon scheiden könne. Alles scheint eine und dieselbe Masse zu bilden, neueren Ursprunges, als das Gebiet der *Tarentaise* (über welches Sie so genügenden Aufschluſs ertheilten), aber dennoch der Uebergangs-Zeit zugehörig. Herr von CHARPENTIER besizt Belemniten, welche auf dem west-

lichen Abhange des *Col de Seigne*, zwischen der *Enclove de Montjovet* und der Alpenhütte *de la Lanchette* in körnigem Kalke gefunden wurden. Nachdem ich den *Simplom* überschritten, untersuchte ich, während zweier Tage, den körnigen Urkalk von *Candoglia* und den Uebergangs-Granit von *Baveno*, welcher mit dem Porphyre von *Arona* in Verbindung steht. Man kann diesen Porphyr weiter gegen W. bis zum *Orta-See* verfolgen. Von *Verona* begab ich mich über *Vicenza* und den *Monte Berico* nach *Padua* und *Bataglia*, um die Euganeischen Berge wieder zu sehen. Ich untersuchte die Perlsteine des *Monte-Nuvoo*, welche Lager von Obsidian umschliefsen, die Trachyte des *Monte-Ortone*, und der *Rocca de Monte Selice*. Die Erhebung des lezten Kegelberges zeigt den Trachyt gegen Jurakalk-Schichten gelagert. Von *Abano* ging ich über *Pergine*, *Trento* und *Neumarkt* ins Thal der *Fiemme*, nach *Cavalese* und *Predazzo*; allein ich hatte nur das Vergnügen zwei der Stellen zu besuchen, welche durch die interessante Abhandlung des Grafen Marzari Pencati so berühmt geworden, die Brücke von *Boscampo* und die Kaskade von *Canzocoli*. Auf dem ersten Plateau bin ich bis über die Höhe des Wasserfalles

hinangestiegen, und habe den, aus Osten hervortretenden, Granit gegen den Kalk von *Canzocoli di quà dentro* sich anlehnen gesehen. Der Granit ist geschichtet, und seine, oft gebogenen, Schichten neigen sich gruppenweise unter verschiedenen Winkeln. Da, wo derselbe den Kalk berührt, braust er schwach mit Säuren auf. An der Grenze beider Felsarten wird der körnige Kalk kieselig, und enthält graulichschwarze Massen eingemengt.

Zurückkehrend nach *Verona*, auf der Strafse von *Roveredo*, führte mich das glücklichste Ungefähr mit unserm gemeinsamen Freunde, dem Herrn Leopold v. Buch zusammen, welcher, wenige Tage vor mir, die Thäler von *Fassa* und von *Fiemme* zum zweiten Male besuchte. Er hatte Berlin bereits seit fünf Monaten verlassen und, ohne Unterlafs beschäftigt mit der grofsen Aufgabe der Fertigung einer geognostischen Karte Deutschlands, durchstreicht derselbe gegenwärtig Tyrol und das nördliche Italien. Wie sollte ich dazu kommen, Ihnen meine Beobachtungen vorzulegen, da es mir vergönnt ist, Sie mit den Resultaten der Forschungen jenes so bewährten Geognosten bekannt zu machen, der jedes Thal, jeden Berg untersucht, der die Grenze aller Formazionen auf seine Karte trägt

und auch die scheinbar vereinzelten Thatsachen in Verband zu bringen weifs. Herr L. v. Buch hat die, von mir bei *Canzocoli* gefertigten, Zeichnungen durchaus richtig befunden; aber er ist der Meinung, dafs das Gestein am Wasserfalle eine lose Kalkmasse sey, deren Vorkommen, unterhalb des Granites, nicht als augenfälliger Beweis für den neueren Ursprung des leztern Gesteines gelten dürfe. Mit seltener Geduld und einem bewundernswürdigen Muthe ist er, über 1400 Fufs, längs den steilen, fast senkrechten Felsenwänden hinangestiegen, stets die Grenze des Kalksteines und des Granites verfolgend. Erst gegen den Gipfel, da, wo die Steilheit kein weiteres Vordringen zuliefs, sah Herr v. Buch den Kalk unmittelbar, und auf bedeutenden Strecken, dem Granite aufliegen. Es sind keine losgerissenen Massen; es ist das anstehende Gestein selbst, welches den Granit überdeckt. Sie sehen aus diesen, durch Herrn v. Buch im südlichen Tyrol beobachteten, Thatsachen, dafs hier nicht, wie häufig behauptet worden, von wagerechten, andauernden Schichten, von einer gleichförmigen Auflagerung die Rede seyn kann, wie solches der Fall ist beim Zirkon-Syenite und bei dem Orthozeratiten-Kalke in Norwegen; die Erscheinung in Tyrol

ist ein Erhebungs-Phänomen. Der Granit ist zu Tage emporgestiegen; der Kalk war zuerst dem Granite an- und sodann aufgelagert. Es ist nicht wohl zu bezweifeln, dafs der Granit nicht eingewirkt habe auf den Kalk, dafs er ihm das körnige Gefüge verliehen, wie diefs wahrhaft vulkanische Felsarten thun. Der Kalk, ohne Glimmer, so ungleichmäfsig körnig, graulich gefärbt und kieselhaltig da, wo er den Granit berührt, ähnelt keineswegs dem Urkalke des Glimmerschiefer-Gebildes. Ich glaube, es ist ein dichter Kalk, Alpen-, oder vielleicht auch Jurakalk, welcher ein körniges Gefüge angenommen hat; allein Herr v. Buch, der gleichfalls diese Meinung ausgesprochen hatte, seit seiner ersten Reise nach *Predazzo*, ist jezt, nach mehr sorgsamer Untersuchung der Thatsachen, der Meinung, dafs die Einerleiheit dieses körnig gewordenen Kalkes mit dem Jurakalke keineswegs als erwiesen betrachtet werden könne. Es hat ihm vielmehr geschienen, dafs, wenn nicht der, einem Feldstein-Porphyre (*Porphyre quarzeux*) aufgelagerte, rothe Sandstein, dennoch wenigstens die Felsarten, welche den röthen Sandstein bedecken, das heifst, der Versteinerungen führende Alpenkalk und der Dolomit, zwischen *Predazzo* und *Ziano*, über

den Kalkstein von *Canzocoli* sich erheben. Ich lebe der Hoffnung, dafs Herr v. Buch sich endlich werde bestimmen lassen, die Geognosie mit seiner Beschreibung von Tyrol zu bereichern, eine Arbeit, welche viel Aufklärung über die Konstituzion der Schweizer-Alpen bieten wird. Tyrol hat zwei Fels-Gebilde aufzuweisen, welche weiter westwärts nicht mehr sichtbar sind, den Porphyr und den rothen Sandstein; es scheint, dafs dasjenige, was man im *Fiemmethale* entdeckt, nur ein kleiner Theil desjenigen ist, was an andern Orten sich wird auffinden lassen (zwischen *Mittenwald* und *Brixen* und an der *Cimadasta*) an den feinkörnigen Graniten, welche wegen einiger, dem Glimmer beigemengten, Hornblende-Krystalle für eine Syenit-Formazion gelten sollten. Auch wurde sehr unrichtig der Granit, welcher aus dem Glimmerschiefer hervortritt (*Mittenwald*), so, dafs die Schichten des lezten Gesteines nach allen Seiten gegen den Granit ansteigen, mit dem Augit-Gesteine (*Seiſser* Alpe) verwechselt, dessen Nähe den Alpenkalk zu körnigem Dolomite umwandelt. Der Feldstein-Porphyr, dem rothen Sandsteine vorangehend, ruht meist unmittelbar auf Glimmerschiefer, während das augitische Gestein aus dem

Schoofse jener Porphyre sich zu erheben scheint, indem dasselbe die, den rothen Sandstein bedeckenden, Kalkschichten emporhebt und sie zu Dolomiten umschafft.

VI.

Ein Schreiben des Herrn L. v. Buch an Herrn Brochant v. Villiers.

Verona, 10. Oktober 1822.

In der kleinen Zeichnung, welche ich Ihnen zusende, habe ich den Weg mit Punkten bemerkt, welchen ich einschlug, um mich 1400 Fufs über das Dorf *Predazzo* zu erheben. Hier gelangt man zu einer Wand von körnigem Kalk, der so grofskörnig ist, dafs einzelne seiner Körner die Gröfse einer Hand erreichen. Diese Wand läfst nicht zu, dafs man den Gipfel ersteige, oder sie ist vielmehr das Hindernifs, ihn zu umgehen. Die Scheidungs-Linie des Granites und des Kalkes senkt sich plözlich in ein enges Thal und verliert sich am Bergfufse unter Kalkschutt. Die Kalkschichten von *Canzocoli* stellen sich gänzlich abgesondert dar, und es ist nicht möglich, sie auf die grofse Kalkmasse zu-

rückzuführen. Ich habe auf der Zeichnung durch ein Kreuz einen grofsen, sehr steilen Kalk-Felsen angedeutet, von dem man glauben würde, dafs er mitten aus dem Granite hervorträte, wenn man nicht mit aller Evidenz sähe, dafs derselbe aus der Höhe herabgestürzt ist. Das Nämliche dürfte bei *Canzocoli* der Fall seyn, und man könnte leicht die Stelle bezeichnen, welche dieser kleine Berg vordem eingenommen hat. Die Formazionen, welche ursprünglich nur durch Anlagerung im Zusammenhange sich befanden, haben, durch plözliche Senkung, eine umgekehrte Stellung eingenommen, so, dafs der Granit als dem Kalke aufgelagert erscheint. Die Muscheln führenden Kalkschichten, so wie jene des rothen Sandsteines, sind im *Val Bonella* noch sehr deutlich beobachtbar. Sie sind nicht durch den Wald hindurch zu verfolgen; allein man glaubt zu bemerken, wie sie über den Kalkstein hinaus sich verbreiten. Aufser Zweifel ist, dafs der Dolomit die gröfste Höhe des Berges ausmacht. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich folglich, dafs in der Höhe der körnige Kalk den Granit unmittelbar überlagert, auf einer weit bedeutenden Strecke, und auf weit mehr entschiedene Art, als die Auflagerung des Granites auf dem körnigen Kalke in der

Tiefe wahrgenommen wird. Die leztere Erscheinung erachte ich für eine durchaus örtliche, sie gilt mir als ein ungeheuerer umgestürzter Block, dessen Lagerung man am Fuſse nackter und steiler Berge nicht übersehen kann.

VII. Ueber geognostische Erscheinungen im Fassathale von Herrn L. v. Buch.

Ein Schreiben an den Geheimerath von Leonhard aus Berlin vom 1. April 1824.

Ihre Absicht, meine Bemerkungen über den Dolomit in Tyrol Deutsch heraus zu geben, ist mir in vieler Hinsicht gar angenehm. Mögen vielleicht andere, vielleicht bessere Augen die Sache ganz anders ansehen, immer glaube ich, wird man erkennen, daſs die südlichen Gegenden Tyrols ein Mittelpunkt sind, in welchem sich die mannichfaltigsten und wunderbarsten geognostischen Erscheinungen zusammen drängen; und auf solche Art, daſs sie dem aufmerksamen Beobachter leichter in ihrem Zusammenhange zu verfolgen möglich werden, als in den meisten andern Gegenden von Europa. Daher wiederhole ich noch immer: Tyrol ist

der Schlüssel zur geognostischen Kenntnifs der Alpen.

Es ist aber nicht leicht in diesen merkwürdigen Thälern Alles in seinen Verbindungen sogleich aufzufassen, was man wohl beobachten wird; denn die meisten und fast die merkwürdigsten Punkte liegen auf den Höhen der Berge, der Schnee verläfst sie häufig erst im Juli; die Witterung zerstört viele Versuche dorthin aufzusteigen, und mehrere Tage in so wenig wirthlichen Gegenden verlaufen, die kaum dazu dienen, um die Räthsel von Ferne zu sehen, die hier aufzulösen seyn möchten. Man kann daher nicht oft und nicht laut genug die Geognosten ermuntern, aufmerksam und oft das Fassathal zu besuchen. Jede Wanderung wird sich reichlich belohnen, durch neues Licht, welches sie über alle geognostische Erscheinungen im Allgemeinen verbreiten kann.

In dieser Hoffnung halte ich es für nützlich, Ihnen einige nicht entwickelte, und in der That noch solcher Erforschung sehr würdige, Erscheinungen in den Umgebungen des *Fassathales* in der Kürze zu beschreiben. Ihre Lagerung wird theils durch die Karte deutlicher werden, welche meinem Briefe an Herrn v. Humboldt beigefügt ist, theils auch durch das klei-

ne Blatt, welches Bloede's Uebersezzung von Brocchis Beschreibung des *Fassathales* begleitet. Möchten Sie diesen Bemerkungen noch einen kleinen Plaz in Ihrer Uebersezzung aufsparen und gönnen.

Monzon - Syenit.

Wenige Gesteine erinnern so sehr an den Norwegischen Zirkon-Syenit, als diese sonderbaren und ausgezeichneten Massen, welche schnell und steil am Monzonberge bis zur Schneeregion herauf gehen. Doch ist die Aehnlichkeit nur entfernt, und entsteht wohl gröfstentheils aus der Grofskörnigkeit des Gesteines, aus der Schönheit und dem häufigen Labradorspiel des Feldspathes, und aus der eigenthümlichen Zusammenfügung seiner Krystalle. Diefs Monzon-Gestein besteht nämlich wesentlich aus Feldspath und Hornblende, im grofs- und langkörnigen Gemenge. Die Feldspathe sind frisch und glänzend, breit auf der einen, schmal auf der andern Seite, so, dafs der blätterige Bruch und der Glanz der schmalen Flächen fast auf allen Stücken in langgezogenen Bändern hervortritt. In diesen Krystallen wechselt unzählige Male eine rechte und eine linke Seite, wodurch bei der, in beiden, verschiedenen Lage des blätterigen Bruches eine Begrenzung in der Rich-

tung ihrer Axen zu sehen möglich ist. Im Granite bilden die Krystalle nur Zwillinge, aber so oft wechseln die Seiten nicht. Diese Axen liegen hier ganze Strecken gleichlaufend, und ändern sie ihre Richtung, so bleibt dann wieder die neue Richtung für einen bestimmten Raum, dieselbe für alle Krystalle. Das Alles gibt dem Gesteine etwas Auffallendes; und ein äufseres, auch von fern nicht zu verkennendes Ansehen, welches dem Granite niemals eigen ist.

Die Hornblende-Krystalle des Gemenges erscheinen gleich deutlich und schön; ihr blätteriger Bruch läfst sie fast an jedem Krystalle gar deutlich erkennen, sie sind gewöhnlich nicht schwarz, sondern lauchgrün, und Eisenkies-Punkte, welche der Hornblende so besonders eigenthümlich sind, fehlen auch hier fast niemals, entweder in der Hornblende selbst, oder doch gar wenig davon entfernt. Diefs ist ein empyrisches Kennzeichen, dem man wohl einigen Werth beilegen mufs, weil es so bestimmt und so beständig ist, und auch selbst da nicht fehlt, wo fast alle übrige Mittel zur Erkennung versagen. Feinkörnige, oder gar dem Auge ganz dicht erscheinende, Massen — gehören sie der Hornblende — werden von häufigen Eisenkies-Einmengungen nie frei seyn. Ist

das Gestein feinkörniger Augit, Antophyllit, oder Hypersthen, so wird Eisenkies nicht leicht erscheinen, und auf keinen Fall so häufig und bestimmt, als in feinkörnigen Hornblende-Gesteinen.

Auch Glimmer fehlt dem Monzon-Syenite nicht; gewöhnlich sind scharf begrenzte sechseckige Tafeln zu kleinen Säulen vereinigt. Brechen diese Säulen in andern Richtungen, als die des blätterigen Bruches, so ist ihre Oberfläche rauh und ganz matt, und diese unscheinbaren schwarzen Theile zwischen den glänzenden Feldspathen unterscheiden sie deutlich von der Hornblende. Doch auch solche Glimmertheile sind nicht ganz selten, in welchen viele Blättchen in verschiedenen Richtungen neben einander liegen, und so kleine Zusammenhäufungen einer Menge verschiedener Krystalle bilden, wie diefs im Granite so gewöhnlich ist. Quarz sehe ich nie im Gemenge; wohl aber Turmalin in ansehnlichen, aus einem Mittelpunkte sich verbreitenden Krystallen.

Dieses Gestein ist es, welches die Lagerstätte so vieler Fossilien ausmacht, durch welche ebenfalls das Fassathal berühmt geworden ist, unter ihnen vorzüglich jene des Vesuvians und Gehlenits, des braunen Granats, des Zey-

lanits und der, als Fassait und Albit eine Zeitlang bekannt gewesenen Abänderungen des Augits. Keines dieser Fossilien bildet aber einen wirklichen Gemengtheil der Gebirgsart, weder einen wesentlichen, noch einen fremdartigen. Sie finden sich immer in Klüften, Spalten, Höhlungen, als äuſserer Ueberzug oder als Drusen. Nur vom Vesuvian möchte man zuweilen wohl glauben, daſs er auch zwischen den wesentlichen Gemengtheilen, wie diese selbst, vorkommen; weil er in vielen Stücken ganz deutlich zwischen Feldspath-Krystallen liegt. Doch findet man ihn fast jederzeit zwischen zwei breiteren Seitenflächen dieser Krystalle eingeklemmt, und dann von sehr geringer Dicke; wodurch denn auch hier das Eindringen auf seinen Klüften, welche sich später durch groſsen Druck, oder Zusammenziehung der Masse wieder schlieſsen, sehr wahrscheinlich wird.

Der Monzonberg, ungeachtet seiner Höhe, ist doch weder von *Vigo* noch von irgend einem andern Orte des Fassathales aus sichtbar. Die hohe Dolomitwand an der östlichen Seite des Thales, welche die Karten *Sasso da Loch* nennen, verdeckt gänzlich diesen Berg, und man kann ihn nur durch einen groſsen Umweg erreichen.

Von

Von *Vigo* nämlich geht man nach dem Dorfe *Pozzo di qua*, wo der Monzonbach aus einer Spalte hervorstürzt und sich nicht weit davon mit dem *Avisio* verbindet. Auch kommt hier der Giumellabach von Norden, vom Berge *Bufaure* herunter, und bringt von diesen Höhen eine grofse Mannichfaltigkeit verschiedenartiger Gesteine. Unten am Bache ist der rothe Sandschiefer mit kleinen zweischaaligen, unbestimmbaren Muscheln anstehend, eben so, wie man ihn am westlichen Abhange bis zur Höhe des Caressa-Passes findet. Dann folgt bald Dolomit, dann Augit-Porphyr in grofser Ausdehnung bis auf Gipfel der Berge von *Bufaure*, von *Giumella* und *Someia*.

Der Monzonbach beendet in der That die grofse Dolomitwand des *Sasso da Loch*. Geht man in der Enge herauf, durch welche der Bach hervorkommt, so steht man bald dem Durchschnitte der Dolomitkette gegenüber, und da mit einem Anblicke, wie man ihn sonst in den ganzen Alpen nicht findet, und wie nur solche Dolomitmassen ihn geben. Spizzen und Tafeln drängen sich neben einander hervor, ganz senkrecht, unersteiglich, selbst auch Bäumen und Pflanzen nicht zugänglich. Denn bis

zur gröfsten Höhe sind diese Felsen schneeweifs und kahl.

Ein tiefer Einschnitt trennt diese Masse in der Mitte in zwei besondere Reihen von Spizzen und Thürmen, und gerade dieser Einsenkung gegenüber, auf der linken Seite des Monzonbaches und bis unten im Thale erscheint der Augit-Porphyr anstehend; fast gewifs wird er auch noch weiter fortsezzen, und sich unmittelbar unter dem Dolomite wieder auffinden lassen. Diefs ist ein wichtiger Punkt zu künftigen Untersuchungen. Nicht leicht wird man in andern Gegenden so tief in das Innere einer Dolomit-Reihe eindringen können; und wenig Orte geben so gute Gelegenheit zu untersuchen, ob wirklich jederzeit in diesen Innern ein Kern von Augit-Porphyr trete, wie ich es glaube.

Was man in der Monzon-Enge darauf findet, ist übrigens einer solchen Vermuthung sehr günstig. Bei der dritten Brücke über den Monzonbach, von unten herauf, liegen in Menge Blökke von Mandelstein umher, welche grofse weifse Dolomit-Stücke umschliefsen. Man möchte eine Art Nagelfluhe zu sehen glauben, wenn nicht das schwarze Gestein sich durch die ekkigen und runden weifsen Massen durchzöge, ohne irgendwo, wie diese, in einzelne Stücke

zerbrochen zu seyn. Es ist durchaus eine umhüllende Masse. Die Augit-Krystalle darinnen sind gröfstentheils deutlich und grofs, wie im Basalte, allein die unglaubliche Menge von weifsen Feldspath-Krystallen, welche auf verwitterten Oberflächen, oder durch Behandlung mit Salpetersäure hervortreten, beweisen, wie Feldspath noch fast dreimal die Menge des Augites überwiegt, und würden hierdurch selbst schon in einzelnen Stücken in Sammlungen, wahrscheinlich machen, dafs diefs Gestein noch zu der eigentlichen Basalt-Formazion nicht gerechnet werden könne.

Noch zwei Stunden in der Monzon-Enge herauf, ist die Dolomit-Masse auf der Südseite durchschnitten, und die Felsen ziehen sich fast, wie im Fassathale, am westlichen Rande der schiefen Fläche der Monzon-Alpen nach Süden hin, Kalkstein und rother Sandstein scheinen auch hier darunter hervorzutreten; beide sieht man doch in der Enge nicht. Das ist gewifs recht merkwürdig: von beiden Seiten fallen Kalkstein und rother Sandstein in die, nur zwei Stunden breite, Kette herein, und doch gehen sie niemals darunter weg.

Wer vom Monzon-Syenite nie Etwas vorher gehört hätte, würde ohne Zweifel schon in

den Engen in gerechtes Erstaunen gerathen. Bisher hatte nichts im Fassathale auf die Vermuthung der Anwesenheit solcher Gesteine geführt; in der Enge aber sieht man sich vom ersten Eintritte bei *Pozza* an mit einer so unglaublichen Menge Syenit-Blöcke umgeben, als wären die nächsten Felsen am Bache zusammengestürzt und fortgeführt worden. Noch mehr häufen sich diese Blöcke, wenn man hinter der Dolomit-Reihe des *Sasso da Loch* an den Monzon-Alpen heraufgeht. Man ist wohl mehr, als eine Stunde, von den ersten aufsteigenden Felsen des Monzonberges entfernt, und doch liegen bis dorthin die gewaltigen Blöcke so dicht und so hoch auf einander, dafs es unmöglich ist, zu entdecken, was wohl für anstehendes Gestein unter den Blöcken verborgen seyn möge. Diefs ist denn wohl auch gewifs eine Einstürzung vom Monzonberge her; völlig eben so ist der Anblick der Blöcke, welche vom Einsturze des Ruffiberges das Thal von *Lowerz* bedecken.

Man sieht von unten recht deutlich, wo der Vesuvian anstehend ist; aber noch hat ihn Niemand dort auf seiner Lagerstätte in der Nähe gesehen. Es ist ganz oben am Gipfel, ein oberes Lager, von grofser Mächtigkeit, doch von geringer Erstreckung. Unaufhörlich fallen Blök-

ke von dieser fast senkrechten Wand, und daher sieht man von ihnen, unten am Fuſse, eine groſse Menge umher liegen. Demungeachtet, glaube ich, hat man unter dieser Menge noch keine gesehen, in welcher nicht die Vesuvian-Krystalle ganz von Kalkspath umgeben wären, gewöhnlich Kalkspath von himmelblauer Farbe, und groſskörnig, so, daſs beide Fossilien eines der schönsten Gemenge bilden, welche die Gebirge aufweisen können. Der Kalkspath löst sich leicht von den Flächen des Vesuvians, und läſst diese glänzend zurück. Daher sind die Krystall-Formen dieses Fossils nicht schwer zu bestimmen; schwerlich aber wird man unter Tausenden eine andere finden, als die vierseitige Säule mit starker Abstumpfung der Zuspizzungs-Flächen. Es ist wohl hieraus sehr wahrscheinlich, daſs der Kalkspath eine Bedingung dieser Form gewesen ist, und damit wäre denn die Entstehung des Vesuvians nach der Entstehung des Syenits selbst dargethan. Denn Kalkspath ist niemals Gemengtheil einer Gebirgsart, in welcher Feldspath und Hornblende wesentlich sind. Zu eben dieser Vermuthung wird man geführt, wenn man die Lagerstätte des Gehlenits aufsucht. Herr CORDIER hat erwiesen, daſs Gehlenit nichts Anderes seyn könne,

als Vesuvian, da er durch stete Anwesenheit des Kalkspathes in Ausbildung seiner Flächen gehindert ist. (*Annales des mines;* III. 6.) Auch findet man braune, glänzende Krystalle nur vom Kalkspathe umgeben, nie mit irgend einer Endfläche frei; und in diesem Zustande, in dem sie fast derb erscheinen, sind sie vom Vesuvian gar nicht zu unterscheiden. Bilden diese Krystalle Gruppen, in denen sie neben oder über einander hervorstehen, so haben sie jederzeit allen Glanz verloren, sie sind weifs äufserlich, blafs leberbraun im Innern, matt und zerfressen. Dann ist auch alle Spur von Kalkspath zwischen ihnen verschwunden. Offenbar ist durch irgend eine spätere Ursache der Kalkspath aufgelöst und weggeführt worden; es ist keine ursprüngliche End-Krystallisazion des Vesuvians in einer, nicht widerstehenden Masse; eben diese Formen und Gruppen bringt man hervor, wenn man Gehlenit in Säuren einsenkt und den Kalkspath wegfressen läfst. Der einzige Ort, an welchem man den Gehlenit bisher gefunden hat, ist nun ganz am Rande des Monzon-Syenits gegen Westen hin; eben da, wo man nur wenige Schritte zu gehen braucht, um den anstehenden Dolomit zu berühren. Nur am Rande, oder an der äufsern Begrenzung des Syenits

durch Dolomit wird Kalkspath in diesem Syenite häufig, und nur mit dem Kalkspathe treten die fremdartigen Fossilien der Gebirgsart hervor.

Ueber Vesuvian und Gehlenit erheben sich die schönen Drusen von Zeylanit in zusammengehäuften, gröfstentheils ganz vollkommen dunkelschwarzen Oktaedern. Ihre Seitenflächen glänzen fast mit dem Glanze des Diamants, und dadurch erkennt man gar leicht das gleichseitige Dreieck der Fläche, auch bis in die gröfste Tiefe der Druse. Doch waren auch diese Zeylanite sicherlich ursprünglich ganz im Kalkspathe verborgen. Ihre Zusammenhäufung ist noch jezt, wie in allen Drusen, aus welchen man den Kalkspath durch Säuren weggeschafft hat; und nicht selten liegen zwischen den Krystallen bedeutende Stücke dieses Kalkspathes mit zerfressener Oberfläche, völlig matt und ohne Spur von Krystall-Endigung, Alles der Natur des Kalkspathes in freistehenden Drusen so gänzlich entgegen, diese zerfressende Wirkung geht aber gar nicht tief in das Innere; wenige Linien Stärke von Vesuvian, oder Zeylanit schüzzen den Kalkspath, und seine Bruchflächen sind dann glänzend, die Farbe unverändert. Viele Zeylanit-Krystalle erscheinen mit abgestumpften Kanten, doch sind sie bei weitem seltener, als

die vollkommenen Oktaeder, welche wohl mehrere Linien Durchmesser erreichen können. — Herr Prof. GMELIN, in *Tübingen*, hat sie chemisch zerlegt, in

Alaunerde	60,8
Eisenoxydul	17,18
Talkerde	21,6
Kieselerde	2,4
Kali	2,19
	104,17.

Solcher Gewichts-Ueberschufs ist, sagt Hr. GMELIN, bei alaunhaltigen Fossilien nicht ungewöhnlich. Gewifs enthält das Fossil keine Phosphorsäure, keine Flufssäure, keine Zirkonerde. Seine chemische Formel würde, der Analyse zufolge, seyn: $FeA^2 + 2MA^2$ gemengt mit KS^5. (Tyroler Bote für 1822 Beilage Nro. 7.)

Völlig auf gleiche Art liegen im Kalkspathe die, als Fassait bekannt gewordenen, sonderbaren und merkwürdigen Krystalle von Augit. (HAUY zweite Aufl. tab. 66. Fig. 88 et 89.) Sind sie frisch, so erscheinen sie wohl vom schönsten Grasgrün, wie Korsischer Smaragdit, und in ansehnlichen Massen. Allein auch zwischen ihnen wird der Kalkspath zerfressen, und dann bleiben grünlichweifse unscheinbare Krystalle zurück, welche eine Zeitlang von Mineralien-

Händlern unter dem Namen von Albit sind verbreitet worden. Um so mehr mufs es dann auffallen, dafs man ganz dieselbe Form von Krystallen auf Drusen, von schon ausgefressenem Zeylanit, wie hingehaucht sieht; selbst auf den Flächen von Vesuvian-Krystallen, wo man häufig nur ganz kleine Punkte zu sehen glaubt, und doch die ausgezeichnete Form dieser Augit-Krystalle entdeckt.

Noch andere Drusen sieht man, eben auch vom *Monzon*, bei den Mineralien-Händlern im *Fassathale*, welche wieder andere Veränderungen vermuthen lassen. Offenbar gehören sie ebenfalls dem Augite, denn die Form der, fast Zoll langen, Krystalle ist gar nicht zu verkennen. Aber diese Krystalle sind ganz rauh, matt, löcherig und zerfressen, und nur an einzelnen Stellen geben ihnen bedeckende Glimmerblättchen einigen Glanz. Man würde sie für After-Krystalle ansehen, wenn die dunkel-grünlichgraue Masse, welche sie jezt bildet, sich bestimmt für ein anderes, dem Augite, fremdartiges Fossil erkennen liefse. Chloritähnlicher Glimmer in zusammengehäuften Tafeln steht in einigen Drusen, zwischen den Krystallen, wie in den Diopsid-Drusen von *Ala;* und in der Mitte anderer sieht man Kalk-

spath in so wunderbar unförmlichen Stücken, und so von den Augit-Krystallen eingeengt, dafs man schwer sich enthalten wird, nicht an einer Umwickelung solcher Kalkspath-Massen zu glauben. Wo ein Krystall mit seiner Spizze in den Kalkspath eindringt, geht sogleich eine Spalte durch das ganze Stück, welches wohl schwer geschehen seyn würde, wäre der Kalkspath erst nach der Bildung des Augites entstanden, und nicht vielmehr dieser leztere erst später.

Diefs alles sind aber keine Fassaite. Die meisten, gröfsten, häufigsten und ausgezeichnetesten würden denen ähnlich, welche Haüy *octoduodecimal* genannt hat (II. tab. 68. Fig. 112). Wenn man statt der Flächen s und u sich die Flächen o und z als Zuschärfung denkt. Andere Drusen bestehen aus Krystallen der Varietät Fig. 101, die, auf den Flächen μ stehend, ein Ansehen von Regelmäfsigkeit erhalten, welches dem Augite ganz fremd zu seyn scheint. Nur fehlen die Abstumpfungen der scharfen Seitenkanten der Säule.

Ich glaube, es ist nüzlich und wird sehr bald ein lebhaft gefühltes Bedürfnifs werden, genau die Verhältnisse zu kennen, und die Bedingungen, unter denen die verschiedenen Kom-

binazionen der Flächen vorkommen, welche dem Krystall-Systeme eines Fossiles angehören. Da in derselben Druse, unter vielen hundert Krystallen, gewöhnlich immer dieselbe Verbindung von Flächen vorkommt, so ist es einleuchtend, von welchem grofsen Einflusse die umgebenden Bedingungen auf die Hervorbringung dieser Flächen seyn müssen. In eingewachsenen Krystallen sind die Seitenflächen ausgebildet; die Zuschärfungs-Flächen zurückgedrückt; in freien Krystallen, in Drusen, erscheinen die Seitenflächen sehr einfach, die Endflächen aber gar mannichfaltig verändert, und aus einer reichen Kombinazion von Flächen zusammengesezt. Vielleicht gelingt es noch, aus dem Erscheinen oder dem Fehlen einzelner Flächen den Grad der Temperatur zu bestimmen, bei welchem die Krystalle sich gebildet haben.

Zu den Besonderheiten des Monzon-Gesteines gehört es ebenfalls, dafs man nicht selten Klüfte des Gesteines auf beiden Seiten mit sehr schönen, vollkommenen Rhomboedern von Chabasie besezt findet. Es ist, aufser sehr schwachen Spuren von Mesotyp-Fasern zwischen der Chabasie, die einzige Zeolithart, welche am Monzon erkannt wird. Noch auffallender aber ist es, dafs sie bis jezt auch nur allein am Monzon

vorgekommen ist; ungeachtet doch andere Zeolitharten in dem Mandelsteine von *Fassa* in so grofser Menge erscheinen, und ungeachtet doch Chabasit sonst den Mandelsteinen eben nicht fremd ist. *Oberstein*, der Riesenweg in *Irland* sind davon Beispiele. Schon Brocchi (p. 159) bemerkt diese Sonderbarkeit, und so viel man auch, seit der Erscheinung seines Werkes, in allen Winkeln des Fassathales nachgesucht hat, so viele Entdeckungen schöner und merkwürdiger Fossilien in diesem Thale gemacht worden sind, so hat es doch noch nie Jemanden glücken wollen, für die Chabasie einen andern Fundort, als die Klüfte des Monzon-Syenits zu entdecken.

Sie können sich die wunderbare Lagerung dieser Monzon-Masse nicht deutlicher, vielleicht auch nicht richtiger, denken, als wenn Sie sich einen Kegel vorstellen, von der Höhe, Schroffheit und Steilheit des Langkofels, der nicht, wie dieser, frei in der Luft, sondern rings umher in Dolomit eingesenkt steht. Ich habe ihn umgangen, freilich nur im weiten Umkreise, über die Pässe von *Campagnazzo* und *St. Pellegrin;* das ist aber doch hinreichend zu erweisen, dafs seine Erstreckung in die Länge gar nicht bedeutend ist, und dafs diese Gebirgsart

mit dem, tiefer unten im *Fleimserthale* vorkommenden, Granite gar nicht zusammenhängt. Wie aber mit dem rothen Porphyre?

Wenn man über den, nahe 8000 Fuſs Höhe erreichenden, Paſs von *Campagnazzo* weggeht, über Dolomit, so sieht man bald auf der südöstlichen Seite herunter gegen *St. Pellegrin* Schichten von dichtem Kalksteine, welche bald stärker, bald schwächer gegen NW. in den Berg fallen, dann folgt der rothe Sandstein ganz mächtig, dessen Schichtenköpfe man unter den Gletscherbergen von *Val Fredda* bis weit in O., gegen *Buchenstein* hin, verfolgen kann. Noch viele hundert Fuſs über dem, fast die Baumgrenze erreichenden, Paſs von *St. Pellegrin* endigt sich dieser Sandstein, der bis dahin ganz sanfte Alpen bildete; und steile Felsen von rothem Porphyre umschlieſsen den Anfang des Thales von *St. Pellegrin*. Das ist derselbe Porphyr, der die Berge von *Bozzen* und vom *Eysackthale* bildet, und den man gegen das Fassathal herauf, schon wenig über *Welschenofen*, unter dem Passe von *Carasa* verlassen hatte. Der Quarz (von Fassa-Gebirgsarten umgeben, hat man ihn fast gänzlich vergessen) zeichnet ihn gar sehr aus; er ist in der That oft so häufig, daſs er fast die rothe

Grundmasse überwiegt; jederzeit in Dodekaedern, welche von ihren Durchschnitten auf den Stücken verrathen werden. Auch Glimmerblättchen liegen nicht wenige in der Grundmasse und wie gewöhnlich weifse, wenig durchsichtige, Feldspath-Krysalle. Dieser Porphyr sezt nun fort, das ganze Thal herunter bis nahe über dessen Ausgang im Thale des *Avisio* bei *Moëna*. Ist man jedoch so tief herunter gekommen, dafs man der Südseite des Monzon-Felsens gegenüber steht, so ist auch sogleich das Thal mit grofsen Blöcken von Monzon-Syenit angefüllt. Anstehend sieht man ihn doch in dieser Tiefe nicht. Daher mögen ähnliche Blöcke wohl in der Höhe ein eben solches Steinmeer bilden, wie am nördlichen Abhange. Wird aber hier dieser Syenit unmittelbar am rothen Porphyre sich abschneiden? oder treten noch rother Sandstein, Kalkstein, Dolomit heraus, ehe der Syenit sichtbar wird? oder gar Augit-Porphyr irgendwo? Das Alles würde eine aufmerksame Reise zum Gipfel des Monzonberges, und dann sogleich auf *Moëna* herunter, aufklären können, und vielleicht noch gar viel mehr, welches wir jezt noch gar nicht ahnen mögen.

Ich will Ihnen nicht leugnen, dafs ich mir diesen Monzonberg wirklich aus der Tiefe er-

hoben vorstelle, ungefähr wie so manche Basaltberge, und diefs mitten durch eine bedekkende Masse von Dolomit, oder von Kalkstein. Durch vorhergehende Zerspaltung, ehe die Masse aufsteigt, mag das Bedeckende gröfstentheils auf die Seite geschoben, und deswegen mag der Gipfel frei von Dolomit seyn. Allein in der Berührung mit dem Kalksteine und Dolomite geschehen im Syenite Veränderungen, welche die Bedingungen zur Bildung neuer Fossilien hervorrufen; daher an der Berührungs-Grenze, und nur allein an dieser Grenze, die Vesuviane, Granaten, Augite, Zeylanite. Es ist eine Erscheinung, welche man in der Natur gar häufig wiederholt findet. In *Norwegen* sieht man eine Menge, dem Kalksteine fremdartiger, Fossilien nur dort, wo er nahe von Granit, von Zirkon-Syenit, oder von Augit-Porphyr berührt wird. (Naumann Beiträge zur Kenntnifs von Norwegen I. 10. Buch's Reise I.) Zu *Plas Newydd*, in *Anglesey*, erscheinen im Thonschiefer Dodekaeder von olivenbraunem Granat, mehr als einen halben Zoll lang, da, wo ein Basaltgang die Gebirgsart durchsezt, aber auch nur in dieser Nähe. Der Thonschiefer selbst enthält nicht selten Anomien. (Henslow *Cambridge Phil: Transact.* I. 409.) Ob

diese Erhebung des Syenits durch, darunter wirkenden, Augit-Porphyr geschehen seyn möge, ob man sich die erhobene Gebirgsart daher vorstellen müsse, als sey sie vorher schon da gewesen, oder vielmehr, als habe sie selbst sich erst zur Zeit der Phänomene dieser Erhebung gebildet, das zu entscheiden, oder auch nur zu vermuthen, sind die Beobachtungen nicht hinreichend. Doch, glaube ich, darf man nicht unterlassen zu bemerken, dafs auch im ersteren Falle, des früheren Entstehens, und nachherigen Emporhebens, doch diese Masse in solchen Zustand gebracht worden seyn kann, welcher ihr eine bedeutende, verändernde Wirkung auf umgebende und darüber liegende Massen erlaubt hat. Eine Bemerkung, welche sich ebenfalls auf viele Granitmassen anwenden läfst, von denen man wohl glauben möchte, dafs sie darüber liegende Flöz-Gebirgsarten durchbrochen, auch wohl mannichfaltig verändert haben können.

Predazzo.

Mit vollem Rechte hat der Graf Marzari-Pencati diesen Ort in der Welt zu einer nicht geringen Berühmtheit gebracht. Aber noch ist wenig von allen den Aufschlüssen bekannt, welche diese Gegend darbieten kann, und gewifs

wifs auch wird. *Predazzo's* Umgebungen zeigen uns nahe beisammen, was man, aufser *Tyrol*, nur in weit entlegenen Ländern aufsuchen mufs. In welcher Verbindung der kleinkörnige Granit mit dem rothen Porphyre stehe; wie dieser mit Epidot führendem Augit-Porphyre sich vereinige, welches die wahren Unterschiede dieses lezteren vom, Zeolith führenden, Mandelsteine und Porphyre seyn mögen, wie alle diese Gesteine, jedes auf seine Art, auf darüber liegende Flöz-Gebirgsarten einwirke und sie verändere, das Alles läfst sich bei *Predazzo*, sogar mit wenig Anstrengung beobachten, erforschen, verfolgen. Sie werden sich selbst leicht davon überzeugen, wenn Sie mir erlauben, Ihnen mit einiger Ausführlichkeit das zu beschreiben, so viel ich es weifs, was man sieht, wenn man vom *Fassathale* herunter, am Flusse gegen das *Fleimserthal* (*Val de Fiemme*) herabsteigt; was bei *Predazzo* selbst vorkommt, ist durch des Grafen Marzari's Aufsäzze und durch A. von Humboldts Briefe und Karte bekannt.

Von *Vigo*, dem Hauptorte, und in der Mitte des *Fassathales*, fällt dieses Thal ziemlich schnell gegen *Sorega*. Man geht unter hohen Abstürzen von rothen Sandstein-Felsen, auf wel-

chen eben das kleine Dorf *Tamion* liegt; und auch noch bei *Sorega* sind solche Schichten anstehend, so wie gegenüber unter den steilen Bergen auf der linken Seite des Baches. Diefs würde dem Sandsteine eine bedeutende Mächtigkeit geben, wenn man bedenkt, dafs man ihn schon auf der Höhe des *Caressa-Passes*, und noch höher hinauf sieht; *Sorega* dagegen, doch wohl nicht viel über 3600 Fufs liegen mag, ein Unterschied von mehr als 3000 Fufs; gewifs mächtiger, als man irgendwo sonst den Sandstein in diesen Gegenden findet. Das ist aber eine Täuschung, und bestimmt nicht die wahre Mächtigkeit dieser Gebirgsart. Ein Blick von *Moëna* weiter gegen das *Fassathal* herauf, erläutert diese Erscheinung, und belehrt sogleich, wie man diese ganze Lagerung sich vorstellen müsse. Denn nun übersieht man, wie die Schichten des rothen Sandsteines sehr schmal das Thal herauf geneigt sind, so, dafs sie schon nahe bei *Vigo* den Grund des Thales wirklich berühren, und dafs also dieselben Schichten, welche man oben am Passe beobachtet hat, nun an den Ufern des *Avisio* vorkommen können. Dahin deuten auch die Schichten von Gyps, welche man bei *Valogno* in grofser Höhe beobachtet, und wieder in der Nähe von *Vigo*,

gar wenig über dem Orte. Dieser Gyps ist gewöhnlich nur in den oberen, äufsersten Schichten des rothen Sandsteines, da, wo er den Kalkstein nahe berührt, vielleicht wohl gar mit einzelnen Kalkstein-Schichten abwechselt. Mag nicht eben deshalb der Gyps selbst eine, durch spätere Einwirkung veränderte, Kalkstein-Schicht seyn?

Die Mächtigkeit des rothen Sandsteines würde also nicht durch den Höhen-Unterschied von *Sorega* mit dem Passe von *Caressa*, sondern nur etwa mit dem von *Vigo* zu bestimmen seyn, und sich dann vielleicht auf etwas mehr als 600 Fufs beschränken. Jederzeit fallen diese Schichten vom rothen Porphyre weg, und so bestimmt, dafs man durch diefs Fallen sehr leicht den Porphyr aufsuchen lernt. So auch hier: der Porphyr mit rother Grundmasse und Quarz im Gemenge, scheint hoch im Thale heraufzugehen, durch welches der Bach von *Costa longa* vom *Caressa-Passe* her, dem *Avisio* zufällt, vielleicht bis nahe zum Passe selbst. Blöcke davon liegen in grofser Menge im Bette des *Avisio* seit der Mündung des Baches von *Costa longa*. Auch würde man ihn schon zwischen *Sorega* und *Moëna* zu sehen glauben, denn der Flufs stürzt sich hier in eine

Kluft mit senkrechten Felsen zur Seite, deren Masse einem rothen Porphyre ganz ähnlich ist.

Die grünlichgraue, splitterige Feldspath-Grundmasse enthält nämlich fleischrothe Feldspath-Krystalle in grofser Menge, so sehr, dafs man den schwarzen Augit-Porphyr des höhern Thales gar nicht wieder erkennt. Aber noch sieht man keinen Quarz darinnen, dagegen wohl eine nicht unbedeutende Menge grünlich-schwarzer Augit-Krystalle, grofs, wie im Basalte und durch die ganze Masse zerstreut. In welcher Verbindung mögen diese Felsen mit dem rothen Porphyre der *Costa longa* stehen? Auch von ihnen fallen die Schichten des rothen Sandsteines ab, und dadurch unterscheiden sie sich wesentlich vom Augit-Porphyre des höheren Thales. Auch glaube ich wirklich tiefer am *Avisio* den rothen Porphyr anstehend gesehen zu haben. Der Sandstein ist bei *Someda* anstehend, und von *Moëna* gegen das Thal von *St. Pellegrin* herauf bleibt man ziemlich lange auf den, sehr steil gegen SO. geneigten, Schichten dieses Sandsteines, ehe man den, darüber liegenden, Kalkstein erreicht; welcher dunkel rauchgrau ist, dicht, splitterig im Bruch, mit St. 3. 4. Streichen und 60 Grad Fallen in SO.

Lassen Sie uns nun von *Moëna*, am *Avisio* fort, das Thal herabgehen. Es ist die Kluft, welche das *Fassathal* vom *Fleimserthale* scheidet, so ungefähr, wie das *Livinerthal* am *Gotthardt* durch die Engen und die Seitenketten von *Dazio* begrenzt wird. Die lange, steile und sehr hohe Dolomitkette der *Costa longa* fällt plözlich von W. her, die nicht minder hohen Berge zwischen *Paneveggio* und *St. Pellegrin* von O. in diese Engen, und man kann wohl vermuthen, in solchem Durchschnitte diese Berge bis in ihr Inneres aufgeschlossen zu finden.

Die Kirche von *St. Joseph*, wenig unter *Moëna*, steht auf Schichten von rothem Thon, oben mit weifsem Sandschiefer bedeckt, welcher den Schichten des „*Keuper*“ in *Franken*, oder dem „*Red Ground*“ der Engländer ähnlich sind. Sie fallen gegen S. das Thal herunter, und vom Porphyre von *Sorega* weg. Ich sehe daher keinen Grund, warum man sie von der Formazion des rothen Sandsteines, als eine verschiedene Formazion trennen sollte. Auch scheint wohl der dichte Kalkstein auf ihnen zu liegen; denn nur gar wenig herunter, bei einer Brücke über den Flufs, sind Kalkstein-Schichten anstehend. Der Kalkstein

ist dunkel-rauchgrau, fällt stark gegen O., und in der Höhe (am östlichen Abhange des Thales) sieht man grofse Dolomit-Felsen darüber. Nun verläfst man auch diesen Kalkstein nicht wieder, und mit ihm betritt man die Engen. Die Schichtung bleibt aber nicht dieselbe. Gar bald sieht man die Schichten fast parallel mit dem Thale St. 12 mit starkem Fallen nach W. Etwa eine halbe Stunde von der Brücke herunter, auf der rechten Seite, steigt aus diesem Kalksteine eine schwarze Masse von Porphyr, in kühnen Felsen, vom Boden bis so weit herauf, als man sehen kann. Das dauert etwa hundert Schritte lang, dann fängt der Kalkstein wieder an, und sezt weiter im Thale fort. Es ist wie ein mächtiger Gang, oder wie eine, aus dem Kalksteine hervorsteigende, Insel. Das Ganze dieser Masse ist in unregelmäfsige Schichten getheilt, welche unten an dem Felsen sich biegen, und auffallend einen Kern umschliefsen, von dem man noch die obere Hälfte über der Strafse hervorsteigen sieht. Dieser Kern ist durchaus zertrümmert, so, dafs man von der Grundmasse wenig erkennt, und nach allen Richtungen ist er mit feinen, weifsen Kalkspath-Fäden durchzogen. Die Schichten selbst, um den Kern, sind in ihrer Zusammensezzung so veränderlich, dafs

man nicht leicht es wagen darf, von ihnen eine allgemeine Beschreibung zu geben. Die meisten lassen in einer dunkel-braunlichrothen Hauptmasse viele schöne grüne Augit-Krystalle erkennen, und auch zugleich nicht wenig Blättchen von Feldspath. Hat die Verwitterung auf Blöcke dieser Art gewirkt, so ist auf ihrer Oberfläche der Feldspath mit weifser Farbe gar auffallend von der dunkeln Hauptmasse geschieden, und man sieht alsdann, welche Menge solcher Theile die Grundmasse enthält. Weifser Kalkspath in unförmlichen Klüften und Adern zieht sich überall durch. Andere Schichten und Blöcke erinnern mächtig an den sogenannten **Grün-Porphyr**, den *Serpentino verde antico*.

Die Grundmasse ist dann grünlichgrau, die Feldspathe grünlichweifs; Augite sind kaum sichtbar. Die spezifische Schwere solcher Massen ist dann auch nur 2,608, welches im Gemenge schon sechszehnmal mehr Feldspath als Augit verräth. In andern Schichten liegen die Feldspathe wie Nadeln neben einander, und parallel nach einer Richtung hin. Augit in einzelnen Krystallen ist dann wohl ganz deutlich, und die Feldspathe weichen in der Nähe solcher Krystalle aus einander, um sich hinter ih-

nen wieder zu verbinden. Doch erhebt sich das spezifische Gewicht nur bis 2,760, welches immer noch dem Feldspathe ein dreifaches Uebergewicht gibt. Es sind Gesteine, wie man sie auch bei *Christiania* sieht, zu *Giromagny* im *Wasgau* und zwischen *Syene* und *Cosseir*. Man möchte sie auszeichnend für den Augit-Porphyr nennen, denn zwischen Basalten sieht man etwas dem Aehnliches niemals, und an rothen quarzführenden Porphyr erinnern sie eben so wenig. Dolomit-Blöcke liegen bei diesen schwarzen Felsen umher; gewifs sind sie ganz nahe oberhalb anstehend. Der Kalkstein sezt dann weiter fort, bis zum Bache und zum Thale von *Forno*. Der schwarze Porphyrfels scheint nur aufgetreten zu seyn, um uns recht lebhaft darauf hinzuführen, dafs wohl solche Massen durch die ganze Erstreckung der Kette von *Costa longa* und von *Vaneveggio* den inneren Kern, oder eine innere Rippe ausmachen könnten.

Unterhalb *Forno* werden nun diese schwarzen Massen, diese Porphyre ganz herrschend; nicht blos von einer Seite, sondern auch am gegenüberstehenden Abhange des Thales. Sie sezzen fort bis zu einem kleinen Bache und Thale unter *Mezzovalle*, welches sie schnell und scharf

gegen den, nun folgenden, kleinkörnigen Granit beendigt. Auf der linken Seite erheben sie sich an dem steilen Berge von *Viezena* und mögen leicht über den Berg hin bis in das Thal des *Travignola*-Baches fortsezzen. Nicht selten sieht man nun Mandelsteine, in diesem schwarzen Porphyre, wohl wahrscheinlich vorzüglich in der Nähe der Scheidung mit dem Granite. Und diese Mandelsteine zeigen jezt eine Eigenthümlichkeit, welche gar genaue Beachtung verdient, weil sie leicht uns noch einst zu einem Leitfaden durch die Mannichfaltigkeit dieser Erscheinungen dienen kann. In den Mandeln findet sich, aufser dem gewöhnlichen Kalkspathe, auch Epidot, in deutlichen, schönen, grünen, auseinanderlaufenden Krystallen, durch den Kalkspath, und nie wieder irgend eine Art von Zeolith. Epidot aber, was bis dahin in dem, an Zeolitharten so reichen *Fassathale* in Mandelsteinen noch nie gesehen worden, und als kleine Trümmer wohl nur allein, und selbst auch dann nur höchst selten im Syenite des *Monzon*. Sie sehen, dafs der Augit-Porphyr einen andern Charakter annimmt; seine Verwandtschaft mit basaltischen Gesteinen verschwindet immer mehr, und die

Nähe des Granites scheint auf ihn einen bedeutenden Einfluſs zu äuſsern.

Der Granit, so wie man ihn jenseits des Baches unter *Mezzovalle* zuerst anstehend findet, ist kleinkörnig, glimmerreich, mit getrennten, schwarzen, glänzenden Glimmer-Blättchen, welche in jedem Krystalle die sechsseitige Tafel deutlich erkennen lassen; der weiſse Feldspath bildet nie sehr groſse Krystalle, und Quarz erscheint hier noch höchst selten. Hornblende, die auch wohl vorkommt, erscheint doch bei weitem nicht häufig genug, um das Ganze für Syenit ansehen zu können.

Wenige Minuten weiter herunter betritt man aber einen Granit ganz anderer Art, der in allen seinen Verhältnissen mit den umgebenden Gebirgsarten auf das Genaueste studirt zu werden verdient. Man erreicht ihn in der Gegend des *Sacina* - Baches, von wo *Predazzo* nur noch eine Viertelstunde weit entfernt ist, und man kann ihn zu beiden Seiten im *Sacinathale* herauf verfolgen. Dieser Granit enthält nun ausgezeichneten rothen Feldspath, wenig Glimmer, und diesen weder in glänzenden, noch isolirten, noch scharf umgrenzten Blättchen. Aber überall liegt noch darinnen Turmalin in auseinanderlaufenden Krystallen, aus

einem Mittelpunkte nach dem Umkreise wahrer Kugeln, welche nicht selten mehrere Zoll im Durchmesser halten. An andern Orten liegen auch wohl die Krystalle durch einander und bilden ganz bedeutende Massen, welche durchaus das Ansehen kleiner Lager erhalten. Dieser Granit sezt ebenfalls auf die andere Seite des Thales in das, sich nun eröffnende, *Travignothal* herauf, und steigt am *Viezena*-Berge bis zu ansehnlicher Höhe.

Der Turmalin umschliefst Kupferkies, und auf der Alp *Bellamonte* so oft und so häufig, dafs man dort auf diesen Erzen schon öfters den Versuch gemacht hat, Bergbau zu führen. Da fand man in den Schachten mit dem Schörl auch noch Lievrit in ziemlich bestimmten Krystallen, von welchem noch Stücke von Eigenthümern im *Fassathale* verwahrt werden, und Herr v. Pfaundler zu *Inspruck* entdeckte auch noch, ebenfalls zwischen dem Schörl, Massen von gelblichweifsem Tungstein, welche, ihrer so bedeutenden Schwere ungeachtet, bis dahin doch ganz verkannt worden waren.

Ein neues kleines Thal, nahe vor *Predazzo*, und wenig früher, als man die *Avisio*-Brücke erreicht, beendet diesen Granit wieder, und der

kleinkörnige, mit weifsem Feldspathe, erhebt sich aufs Neue: das sind die Felsen, welche durch die Aufsäzze des Grafen Marzari Pencati so bekannt geworden sind. Sie sehen, dafs durch ihre Verbindungen mit anderen Gebirgsarten, man ihnen eben nicht ein Aufliegen auf den Schichten des dichten Kalksteines zutrauen würde. Der Granit liegt nur in der Tiefe, der Kalkstein hier nur auf sehr bedeutenden Höhen. Die Sonderbarkeit der Lagerung der Wacken an dem kleinen Wasserfalle von *Canzacoli* ist in dem Humboldt'schen Briefe, wie ich glaube, hinreichend erläutert. Ich komme darauf nicht wieder zurück. Aber das glaube ich, verdient ganz besonders hervorgehoben zu werden, dafs die Schichten, welche an diesem Wasserfalle von Granit bedeckt werden, oder ganz auf der Höhe unmittelbar den Granit bedecken, nicht dichter Kalkstein sind, auch nicht Dolomit, sondern körniger Kalkstein, Parischer Marmor. Durch blaulichweifse Farbe, Durchsichtigkeit und festes Ineinanderschliefsen der, die Masse bildenden, Körner, unterscheidet er sich gar sehr, und auch schon bei dem flüchtigsten Anblicke von dem, wenig entfernten, Dolomit. Das ist aber der einzige, wahre körnige Kalkstein, der bis jezt in dem *Fas-*

sathale, wie in dem *Fleimserthale*, gesehen worden ist. Nur in Berührung mit Granit. Was dagegen den Augit-Porphyr berührt, ist nie körniger Kalkstein, sondern jederzeit Dolomit.

Cima d'Asta.

Es ist mir nicht gelungen, weder die *Cima d'Asta* zu sehen, noch im *Canalthale* heraufzugehen. Eine genaue Beschreibung der geognostischen Verhältnisse, Schritt vor Schritt im letzteren Thale (dem Thale von *Cauria*), wäre aber sehr wünschenswerth. Es ist eine Spalte im Granite; und viele andere Gebirgsarten, selbst Kalkstein, mögen sich noch dort in Berührung und im mannichfaltigen, gegenseitigen Aufeinanderwirken beobachten lassen. Die *Cima d'Asta* ist Deutschen Geognosten wenig bekannt; dafs sie den Gipfel einer so bedeutenden Granit-Ausdehnung bilde, möchte sogar Vielen eine ganz unerwartete Nachricht seyn. Durch Herrn v. Buch, des Aelteren, frühere Aufsätze über den Lauf der Alpen verleitet, hat man die südlichen *Tyroler* und *Venezianer* Alpenketten durchaus für Ketten gehalten, welche nur allein aus dichtem Kalksteine zusammengesetzt wären; und durch spä-

tere, allgemeine Beschreibungen ist auch dieser Irthum niemals berichtigt worden. Nur in *Tyrol*, und in den angrenzenden Italischen Gegenden, wufste man das anders. Die *Cima d'Asta* steht im *Val Sugana*, im *Fleimserthale* und bis nach *Fassa*, ungefähr in dem Rufe, wie der *Brocken* im nördlichen *Deutschland*, und dafs sie aus Granit bestehe, ist keinem Bauer in *Fassa* unbekannt. Graf Marzari scheint diese Kenntnifs als etwas allgemein Bekanntes vorausgesezt zu haben, und in der That sieht man auf einer geognostischen Karte von *Tyrol*, welche der jüngere Herr v. Ploner sehr bereitwillig, schon vor mehr als zwanzig Jahren, den Geognosten mittheilte, die Ausdehnung dieses Granites wenig von der unterschieden, wie sie jezt auf meinem Entwurfe erscheint. Einige, aber wenig zusammenhängende, und ziemlich unbestimmte, Nachrichten über den Granit im *Val Cauria*, enthalten die Aufsäzze des Herrn Ottenius, die Sie bekannt gemacht haben. Aber bei weitem die besten und die genauesten Beobachtungen über diese Gegenden verdankt man dem Herrn Professor Weiss in *Berlin*, welcher im Herbste des Jahres 1806 die *Cima d'Asta* bestieg. Und aus diesen werde ich einige Thatsachen anführen, welche die

Verbindungen dieser Granit-Felsen mit den umgebenden Gesteinen deutlicher werden einsehen lassen.

Von *Cavalese*, oder vielmehr von *Castello* im *Val di Fiemme*, im *Val Cadino* herauf, sagt Herr Weiss, geht der Weg unausgesezt über rothen Porphyr. Oben auf dem Scheitel wachsen Knieholz und Alpenrosen. Sehr steil geht man auch noch über Porphyr bis nach *Calaminto* herab, und findet dort, ehe man den Granit berührt, eine schwache Lage von Glimmerschiefer, in welchem sonst ein Bergbau auf Kupferkies, Kalkspath und Quarz geführt worden. Nun sezt der Granit fort, bis in das Thal der *Brenta*, auf beiden Seiten des *Massó*-Baches. Aber kurz vor *Telve* liegt wieder, auf wenig Erstreckung Glimmerschiefer vor; bis zur Thalfläche *Val Sugana*, oder bis zum Kalksteine von *Borgo*. Der Granit ist dem von *Brixen* völlig gleich, er ist nämlich kleinkörnig, von ziemlich gleicher Gröfse der Gemengtheile, der Feldspath weifs in einzelnen Krystallen, der Glimmer schwarz in isolirten, selten schuppigen Blättchen, und Quarz selten und nicht gröfser als der Feldspath.

Von *Pieve di Tessino*, östlich von *Borgo* herauf, gegen *Cima d'Asta*, betritt man bald wieder Glimmerschiefer, und wenig weiter herauf wiederum den Granit, der nun bis zum hohen Gipfel selbst ununterbrochen fortsezt. Dieser Gipfel beherrscht in der That alle näheren Berge umher; er theilt sich in ganz besondere Kuppen, von denen die westlichere die höhere ist, und nach Herrn Weiss Messung 8626 Par. Fuſs über das Meer sich erhebt. Die Berge des Porphyr-Zuges gegen das *Fleimserthal* reichen wohl nahe an diese Höhe, aber nicht völlig; nur die vergletscherten Dolomit-Felsen östlich vom *Fassathale*, *Sasso di Val Fredda*, *Marmelata di Vedretta* und andere steigen bedeutend höher. Nahe unter diesem Gipfel sezen wahrscheinlich ansehnliche Quarzgänge auf; denn Mineralien-Händler aus *Fassa* holen nicht selten von dort groſse Quarz-Pyramiden, welche denen, wie sie auf Gängen wohl vorkommen, ganz ähnlich sind.

Deutlich sieht man von dieser Höhe, wie sich der Granit bis in das Thal von *Cauria* (*Canalthal*) herabzieht, aber kaum weiter, dann folgt bald Glimmerschiefer und niedere Kalkketten darauf. Diese leztere fehlen auf meinem geognostischen Entwurfe; der Glimmerschiefer

schiefer ist ohne Unterbrechung bis in das Thal von *Primier* angegeben; weil er wirklich in den Tiefen der Thäler überall hervorkommt. Der Kalkstein würde nur völlig nach Gutdünken darauf gesezt worden seyn, und nach dem Wenigen, was Herr Uttinger davon erwähnt, scheint er auch wirklich nur über wenige Berge sich zu erstrecken. (Taschenbuch XV. 792). — Gegen SO., meint Herr Weiss, werde der Granit vom kleinen *Val Tolvagola* begrenzt, etwa auf der Hälfte des Weges zwischen *La pieve di Tessino* und der *Cima d'Asta.* Dann wird diese Scheidung wahrscheinlich durch das *Val Viose* fortgesezt, welches etwas unterhalb *Caurico* im *Canalthale* auslauft. Anich's Karten zeigen Alles diefs deutlich. Der Granit bildet also eine nicht unbedeutende Ellipse, deren grofse Axe von WSW. gegen ONO. gerichtet ist. Glimmerschiefer umgibt ihn von allen Seiten; und dieser Glimmerschiefer fällt stets von ihm weg, nordwärts gegen NW., südlich gegen SO. Genau so ist es auch an der ganz gleichen Granit-Masse, welche die Eysack zwischen *Mittelwald* und *Brixen* durchlauft; eine mantelförmige Umlagerung; oder, wie ich es noch lieber ausdrücken möchte; der Granit erhebt und durchbricht die Schichten des Glimmerschie-

fers. Die Schichtung des lezteren wird daher die Fortsezzung des Granites erkennen lassen, auch da, wo er unter dem Glimmerschiefer nicht zu Tage hervorkommt, und deshalb würde ich gern glauben, dafs er unter *Levico* durchgehen müsse, wohin auch der, ganz isolirt vorkommende, Granitberg von *Roncegno* schon deutet.

Ich bitte Sie, jezt einen Blick auf die Karte zu werfen. Scheint es Ihnen nicht, als sey eine Korrespondenz in den beiden, so scharf abgeschnittenen Granit-Massen von der *Eysack* oder *Brixen*, und von der *Cima d'Asta* gar nicht zu verkennen. Beide sind in ihrer Richtung von der Hauptrichtung der Alpenkette gar wenig verschieden, nämlich von WSW. gegen ONO. Und beide sind, welches sehr merkwürdig ist, die äufsere Begrenzung des Porphyr-Gebirges. Zwischen ihnen liegt die ganze Masse des sichtbaren rothen Porphyrs, und wie sehr auf ihn auch noch die Hauptrichtung einwirke, zeigt die Richtung der Ketten, welche an beiden Seiten des *Fleimserthales* hinlaufen, und der Lauf dieser Hauptniederung selbst. Mitten aber zwischen diesem rothen Porphyre steigt der Augit-Porphyr auf mit allen Erscheinungen, welche zunächst von ihm abhängen. Der

Granit bildet also den Rand, den Kelch; der rothe Porphyr den Boden, und der schwarze Porphyr bricht daraus in der Mitte hervor, wie eine gereifte und zersprengende Frucht. Haben nicht auch wirklich rother Sandstein, Kalkstein und Dolomit in ihrer, auf hohen und niederen Bergen zerstreuten, Lage, bald wenige hundert Fuſs über die Meeresfläche, bald in der Region des ewigen Schnees, bald auf mehrere Meilen ausgedehnt, dann wieder nur in einzelnen Kuppen und Bergen auf dem Porphyre, haben sie nicht völlig das Ansehen von einzelnen Lappen eines, ehedem zusammenhängenden, Ganzen, welches durch die Zersprengung hier so mächtig hoch, dort hingegen nur wenig über seine ursprüngliche Lage gehoben ist? Scheint nicht die hohe Kalkstein- und Dolomit-Umgebung der *Cima d'Asta* wie eine äufsere Schaale; welche durch das Aufbrechen und Emporheben der inneren Massen auf die Seite geschoben ist?

Je mehr ich das Alpen-Gebirge betrachte, um so mehr scheint es mir klar, dafs man es sich, in seiner ganzen Ausdehnung, nicht anders vorstellen müsse, als eine aufgebrochene Spalte, durch das ehemals darüber hinlaufende Flöz-Gebirge, in einer Höhe, welche die der Meeresfläche schwerlich erreicht haben mag.

Der schwarze Porphyr, dessen begleitende Bewegungen die Spalte aufsprengen und öffnen, erhebt, was sein Hervorbrechen hindert, das primitive Gebirge des Innern; die Spalte öffnet sich weiter; das bedeckende Flöz-Gebirge wird immer mehr auf die Seite gedrängt; es kann daher auf den neuen, auf der Spalte hervorsteigenden, Bergen nichts davon gesehen werden; vielleicht nur einzelne Stücke davon, welche vom Ganzen losgerissen, zurückgeblieben sind; vielleicht so sehr verändert, dafs wir auch jezt ihre ursprüngliche Form noch nicht wieder erkannt haben mögen (Dolomit von der *Waldrast* bei *Inspruck*, *Albula*, *Jasso*, *Bianco*, *Campo Longo*). Der schwarze Porphyr selbst, die Ursache, das unmittelbar Wirkende, erscheint nur erst dann, wenn die hindernden Massen so weit erhoben sind, dafs er unter ihnen weg die Oberfläche berührt, daher vorzüglich an den Rändern der Spalte, wo das Gebirge in die Ebene auslauft. Und hier kann er dann noch genug vom Flöz-Gebirge vorfinden, um es mannichfaltig zu verändern, und es in neue Gestalten zu formen. Denn nicht blos Dolomit, auch Gyps scheint so genau an sein Vorkommen gebunden, dafs man ihn, wie bei Dolomit, so auch bei Gypsbergen,

ganz in der Nähe, wo sie vorkommen, unter der Oberfläche, vermuthen kann.

So würde das Alpen-Gebirge, als eine Kette, blos allein dem schwarzen Porphyre seine Entstehung verdanken; so auch wahrscheinlich alle übrigen Ketten auf der Erdfläche. Denn fast bei allen läfst sich an ihren Rändern diese erhebende Gebirgsart nachweisen, oder erscheint sie selbst nicht, doch die Veränderungen, welche wir, als zunächst von ihr ausgehend, erkannt haben. In *Deutschland* sehen Sie diesen Porphyr in gleichem Zuge den Fufs des *Hundsrücks* begleiten. Er kommt dort unter dem Thonschiefer hervor, und die Spalte der *Nahe*, welche auf bedeutende Länge durch ihn hingeht, bezeichnet noch ebenfalls die Hauptrichtung der Spalte, über welche der *Hundsrück* und *Taunus* hervorsteigen. Am *Thüringer Walde* durchschneidet fast jedes Thal auf der Nordseite diesen Porphyr, genau dort, wo es gerade in die Ebene auslauft, und gewöhnlich mit einem eigenthümlichen Konglomerate bedeckt, welches auch an der *Nahe* (bei *Oberstein*) so ausgezeichnet ist, und welches nicht rothes Todtliegendes seyn kann. So sind die Ausgänge der Thäler von *Friedrichsrode*, *Georgenthal*, *Luisenthal*, *Reinhartsbrunn*. Am

Harze sieht man ihn ausgedehnt und mächtig bei *Ilefeld;* unter den Schlesischen Ketten, unmittelbar an dem rothen Porphyre hin, durch die Fürstenthümer *Schweidnitz* und *Glaz.*

Der rothe, quarzführende Porphyr mag dagegen nicht Ketten, sondern Kontinente erhoben haben, welches durch die bedeutende Ausdehnung der, ihn bedeckenden, und von ihm ausgehenden, rothen Sandsteine, fast wahrscheinlich wird.

Granit der Alpen.

Lassen Sie mich zum Granite zurückkehren. Die Kleinkörnigkeit, die Einzelnheit und die scharfen Ränder der Glimmerblättchen darinnen, die Kleinheit, die Weifse und die Gleichheit in Gröfse der Krystalle des Feldspathes, das häufige Vorkommen von Hornblende-Krystallen, das Alles sind Merkmale, in welchen dieser Granit von *Tyrol* in weiter Entfernung, und in ganz verschiedenen Gebirgen, sich wunderbar gleich bleibt. Man möchte ihn in dieser Gestalt Granit des rothen Porphyres nennen; denn, wenn auch vom Glimmerschiefer umgeben, so ist doch gar häufig der Porphyr nicht weit. Noch bestimmter aber scheint es, dafs er sich nur gleich

einzelnen Inseln in der Hauptspalte erhebe, welche rings umher von andern Gebirgsarten umgeben sind, die von ihm abfallen. In den Alpen finde ich ihn noch an drei Punkten wieder; aber an allen sehr weit von dieser Deutlichkeit seiner Verbindungen mit anderen Gebirgsarten entfernt, durch welche das südliche *Tyrol* so höchst belehrend für die ganze Gebirgskunde wird.

Im oberen *Engadin* scheidet der Pafs der *Albula* Kalkstein von solchem Granite. Der Kalkstein ist ostwärts, der Granit westlich vom Passe. Er bildet zwischen *Albula* und *Julierpafs* sehr hohe Berge, und wird nur erst am nördlichen Abhange des *Juliers* von Thonschiefer, dann von Glimmerschiefer begrenzt. Die Schichten dieser Gebirgsarten neigen sich aber gegen den Granit, oder gegen SW.; sie scheinen also hier darunter wegzugehen. Eine deutliche Auflagerung des Granites habe ich jedoch nicht beobachten können. Alle Bergreihen um *St. Moriz* bestehen daraus bis nach *Ponte Resina* und bis zum *Rosetschthale* am *Bernina* herauf. Dieser Granit enthält häufig eben so viel Hornblende als Glimmer: der Quarz würde ihn aber doch von ei-

gentlichen Syeniten bald unterscheiden, denn diese leztere enthalten nicht leicht Quarz im Gemenge.

Die zweite Granit-Masse dieser Art, in den Alpen der *Schweiz*, verräth sich nur in tiefen Spalten der darüber liegenden Gebirgsarten, Thonschiefer, oder Kalkstein. Man kann deshalb ihre Ausdehnung auch nur sehr unvollkommen beurtheilen. Auf einer Seite erscheint sie zuerst im *Lauterbrunnenthal*, etwa eine gute Stunde oberhalb des Staub-Baches. Von hier kann man den Granit, vielleicht zwei Stunden herauf, bis zu den Gletschern verfolgen. Kalkstein bedeckt ihn dann, bis in die Tiefe des *Gasterenthales*, von welchem er die ersten Abhänge bildet, doch nur wenige hundert Fuſs hoch. Wenig in der Enge gegen das *Kanterthal* herunter verschwindet er wieder unter Kalkstein. Seine Untersuchung in diesem Thale ist die lezte Beobachtung, welche wir dem unvergeſslichen Escher verdanken. (*Helvetia*, III. Heft 1823.) Was am *Schreckhorn*, am *Finsteraar* und auf der Südseite der *Jungfrau* vorkommt, scheint von diesem Granite sehr verschieden, und weit mehr dem Gneiſse zu gehören. Vielleicht aber muſs man hierher noch rechnen, was oberhalb *St. Mau-*

rice im *Wallis* auf beiden Seiten des *Rhonethales* vorkommt, und dort weder in grofser Ausdehnung, noch in grofser Höhe erscheint.

Nicht eher weifs ich diesen Granit in der Alpenkette wieder zu finden, als weit im Osten. Auf den *Rottenmanner Tauern* in *Steyermark*. Von *Unzmarkt* an der *Mur* nach *Zeyring* lauft hier der Weg über eine Kette von weifsem, schuppigem Gneifse, in welchem der Glimmer vorzüglich glänzend, und in vielen aufeinanderliegenden Blättchen, hervortritt. Seine Schichten streichen St. 8 — 9 und fallen gegen NO. Von *Zeyring* gegen die *Tauern* herauf, bei *Mödlersbrück*, wo das grofse Thal sich verengert, sieht man dagegen Glimmerschiefer, und am Eingange des Thales von *St. Johann* blauen körnigen Kalkstein, der im Thale herauf in hohen Felsen ansteht. Dieser Kalkstein sezt zwei Stunden weit fort, bis etwa eine Stunde unter *St. Johann*. Dann erscheint deutlich darunter wieder Gneifs, der offenbar dem kleinkörnigen Granite verwandt, und dem schuppigen Gneifse von *Unzmarkt* gar nicht mehr ähnlich ist. Denn der Glimmer liegt darin, wenn auch schichtenweise, doch in getrennten, isolirten Blättchen, und die Krystalle des Feldspathes sind denen im Granite ganz ähnlich. Diefs Ge-

stein sezt nun fort über die ganz flach aufsteigenden, oben im flachen Thale sehr langgedehnten, Tauern bis zum hohen Tauern-Wirthshause, wo plözlich eine hohe, weiſse und schroffe Kalkkette sich vorlegt, und den Paſs vom Thale der *Enns* bei *Rottenmann* scheidet. Die Straſse wendet sich rechts, im rechten Winkel vom Passe weg, und fällt in einer finstern Kluft zwischen Kalkstein und Granit zum Thale von *Trieben* herunter. Schwerlich würde man in dieser, mit schreckbaren Abstürzen zur Seite stehenden, Felsen den Dolomit vergebens aufsuchen. Der Granit ist dann in der Enge nach *Trieben* durch Glimmerschiefer begrenzt. Wie nun aber dieser Granit (oder ist es vielleicht doch noch Gneifs?), wie er im Fortlaufe der Tauern sich weiter fort erstrecke, wo er anfange, wo er aufhöre, wie er auf begrenzende Gebirgsarten wirke, wie diese auf ihn, das Alles zu beobachten ist noch künftigen Gebirgsforschern, wahrscheinlich zur reichen Erndte, vorbehalten und aufgespart.

Es ist bekannt, wie sehr überhaupt Granit Seltenheit in den Alpen ist; das aber, was davon noch vorkommt, gehört zuverlässig mehreren, ganz verschiedenen Formazionen, so weit nämlich, als Formazionen sich im primitiven

Gebirge unterscheiden lassen. Dafs diefs nicht ganz unmöglich sey, geht aber daraus hervor, dafs man dieselbe Zusammensezzung der Gesteine in denselben Verbindungen an weit von einander entlegenen Gegenden der Alpenkette findet. Sie kennen den Granit des *Gotthardt*. Er bildet die höchsten Spizzen dieses Gebirges, die *Fibia*, den *Hospiz*, das *Gustenhorn*, und ist dort gröfstentheils die Lagerstätte der vielen und trefflichen Adular-Drusen, welche vom *Gotthardt* gebracht werden. Auch ist Ihnen die wunderbare Schichtung nicht unbekannt, durch welche diese Bergreihen sich auf eine so ausgezeichnete Weise in der ganzen Alpenkette unterscheiden. Von dem *Reuchthale* nämlich herauf gegen *Urseren* fallen die Schichten des Gneifses sanft gegen Süden, dann immer stärker; der Glimmerschiefer, seit an der Matt, folgt dieser Schichtung und immer höher steigt der Winkel des Einschiefsens. Endlich, auf der Alp *Rotondo*, lagert sich darauf der ungeschichtete Granit, und bildet die Spizzen. Schon ehe man das *Hospiz* erreicht, folgt darauf wieder der Glimmerschiefer, nun mit steilem Einschiefsen gegen Norden; dann im *Tremolathale* herunter mit immer schwächerer Neigung, bis er sich endlich mit etwa

30 Grad Nordfallen in den Engen von *Dazio*, auf den eben so einfallenden Gneifs lägert. Das Profil der Schichten des *Gotthardt* ist also einem Fächer ähnlich, von welchem der Gneifs auf beiden Seiten die äufsersten Stäbe bildet, der Glimmerschiefer die darauf folgenden, der Granit aber, die senkrechte Mitte. Diese fächerförmige Bildung läfst sich in allen Thälern am *Gotthardt* beobachten, im Thale der *Unteralp*, wie im *Medelserthale*, und weiter. Westlich hin beendet die senkrechte Granit-Masse, da, wo sie aufhört, zugleich auch den ganzen Arm des *Gotthardt*-Gebirges, in der Nähe von *Oberwald*, zwischen den Pässen der *Furka* und des *Nuffenen*. Ostwärts hin sezt sie noch durch das *Sonvixthal* und wird erst völlig ausgekeilt oben über *Vrin* auf der westlichen Seite des *Leignezthales*. So hat es vor vielen Jahren (im Juli 1812) der verewigte Escher beobachtet. Wer diesen Granit für ein, gewaltsam bei dem Hervorheben zwischen den Glimmerschiefer, eingeschobenes Stück ansehen wollte, würde dadurch wohl den Vortheil erhalten, nicht blos die fächerförmige Zusammenfügung dieser Schichten, sondern auch sogar die Isolirung des *Gotthardt*-Gebirges auf eine nähere Ursache zurückzuführen, oder, wie man

gewöhnlich Etwas zu allgemein zu sagen pflegt, diese Erscheinungen erklären zu können.

Dieser Granit ist nun unter allen, welche ihm ähnlich sind, gar leicht zu erkennen; und da er in der *Schweiz* noch bisher nirgends wieder gefunden worden ist, so kann man sehr zuverlässig von den Blöcken, welche den *Vierwaldstädter*, den *Zuger*, oder den *Sempacher* See umgeben, bestimmen, welche von ihnen vom *Gotthardt* herabgekommen sind. Quarz und Glimmer zeichnen ihn aus. Er ist stets kleinkörnig, aber häufig streifig, eine Annäherung zum schieferigen Gefüge. Die schwarzen Glimmerblättchen sind nicht isolirt, sondern in kleinen Gruppen versammelt, und über ihnen weg liegen gewöhnlich einige, höchst dünne Blättchen von hell-grünlichgrauem Talke, von lebhaftem Silberglanze; wodurch denn auch Stücke von weither leuchten und glänzen. Der gelblichweifse Feldspath liegt in einzelnen Krystallen zwischen den Blättchen; nicht aber der Quarz. So sehr man sonst gewöhnt ist einen Quarz-Krystall, oder ein Korn im Granite, nur durch andere Gemengtheile begrenzt zu sehen, daher ihn selbst fast stets mit muscheligem Bruche, um so mehr überrascht, wie er hier am *Gotthardt* jederzeit feinkörnig ist, eine Sammlung von vielen,

höchst kleinen, kaum sichtbaren Doppelkegeln. Er zeigt sich hier, so ungefähr, wie in feinen Sandsteinen, und mit der Loupe entdeckt man nicht selten den sechseckigen Durchschnitt der Pyramiden. Das fällt auf, und wenn auch nicht sogleich die Ursache hervortritt, so sieht man doch mit dem ersten Blicke, dafs diesem Granite etwas Fremdartiges, Ungewohntes eigen sey. Es liegt durchaus nur in der Feinkörnigkeit des Quarzes.

Nicht eher habe ich solchen Granit wieder gesehen, als in *Tyrol*, in der Gegend des *Brenners*. Wenn man bei *Stafsbach*, oberhalb *Steinach*, durch eine Enge im Glimmerschiefer gekommen ist, so liegen in Menge solche Blöcke umher. Sie kommen von den Gletschern, welche im Osten das *Zamsthal* beenden, und dort oben mit denen im *Pfitschthale* zusammenhängen. Gegen *Gries*, auf der Strafse des *Brenners* sieht man sie nicht mehr. Auch hier bilden sie also die gröfsten Höhen, über Gletschern und Eisfeldern, wahrscheinlich aus dem Gneifse hervor.

Wieder erscheint dieser ausgezeichnete Granit in *Salzburg* auf der Höhe des oberen und unteren *Sulzthales* im *Pinzgau*, ganz oben in den Eisfeldern versteckt. Es ist überhaupt,

auch im Lande, eine gar unbekannte, wenig besuchte und nie beschriebene Gegend. Die ausgedehnten, zahllosen und mächtigen Gletscher dieser Thäler bringen eine grofse Menge Blöcke herunter, und der jenseitige Abhang des *Salzathales* ist ganz damit bedeckt, bis auf ansehnliche Höhe, von *Hollersbach* bis jenseit *Wald*, das ist, von dem ersten Punkte an, von welchem man in die *Sulzthäler* herein sieht, bis dorthin, wo vorliegende Berge diese Einsicht verhindern. Die meisten dieser Blöcke bestehen aus grobschieferigem Gneifse mit schwarzem, verflossenem Glimmer, mit unbestimmten Rändern; gar viele aber auch, und sehr grofse aus jenem *Gotthardts*-Granite. Der körnige Quarz bildet Massen von einer Nufs bis zu einer halben Hand grofs, und besteht auch hier gänzlich aus kleinen, völlig durchsichtigen Dodekaedern. Also auch hier zeigt sich dieses merkwürdige Gestein anstehend nur in Gletscher-Höhe zwischen fast unersteiglichen Felsen, und wahrscheinlich auch wieder aus, oder im Gneifse. Schwerlich wird es dann weiterhin im Fortlaufe der Alpen, durch *Steyermark* bis nach *Ungarn*, noch einmal wieder aufgefunden werden können.

Auch in andern Deutschen Gebirgen hat man von solchen Graniten noch nie etwas Aehnliches gesehen.

VIII. Ueber die Karnischen Alpen.

Ein Schreiben des Herrn Leopold v. Buch an den Geheimerath v. Leonhard.

Es mag gewagt, vielleicht sogar übereilt scheinen, wenn ich zu den, bisher Ihnen vorgetragenen, Betrachtungen noch einige füge, über die Zusammensetzung der *Karnischen* und *Julischen* Alpen, der Bergreihe, welche sich zwischen *Kärnthen* und *Venedig* hinzieht. Denn wie wenig ist diese Gegend von *Deutschland* bekannt? wie wenig mehr vermag auch ich darüber zu sagen! Allein Thatsachen führen zu Thatsachen, und somit ist auch diefs Wenige der Beachtung wohl werth. Wenn man sieht, wie diese Reihen, selbst in den neuesten Schriften, noch immer als Berge von reinem Flöz-Kalksteine aufgeführt werden, so mufs man wohl glauben, dafs hier ein noch ganz unbekanntes Land zu entdecken und zu beschreiben seyn mag.

Es

Es bleibt immer höchst auffallend, wie das breite *Sextenthal* von *Innichen* im *Pusterthale* herauf die *Tyroler* Pyramid-Reihen so völlig beendet; dieses erstere, das *Sextenthal*, ist durch das Thal von *Padula*, in welchem der Comelin fließt, bis zum Hauptthale der *Piave* fortgesezt. Ein niedriger Fels, der *Kreuzberg*, nicht über 3400 Fuſs hoch verbindet zwischen beiden *Italien* und *Deutschland*. Westlich dieser Thäler stehen weiſse, felsige, fast unersteigliche, mit Schnee bedeckte Dolomit-Spizzen, bis zur *Piave*. Oestlich dagegen erscheinen Felsen kaum noch in weit hervortretenden Formen; Alles ist gerundet, mit Waldung oder Alpenweiden bedeckt. Dieſs macht einen Haupt-Abschnitt in der Kette der östlichen Alpen, und verändert gänzlich ihre Natur: Glimmerschiefer, Thonschiefer, Grauwacke treten an die Stelle der Kalksteine, und dieser Theil der *Carnia* und von *Friaul* in seiner obern Hälfte, werden mehr an Thäler im Innern von *Bündten* erinnern, als an solche, wie man sie zwischen Kalkbergen zu sehen gewohnt ist. In diesem Betrachte könnte man sagen, die *Karnische* Reihe endige sich mit einem scharfen Grat, und mit schnellem Abfall im Winkel zwischen dem *Sextenthale* und dem Hauptthale der *Drau*.

Noch von *Sillian* herauf nach *Sexten* steigt der talkige, chloritartige Glimmerschiefer, die Haupt-Gebirgsart dieser Berge, bis einige hundert Fuſs über die Grenze der Bäume. Aber schon eine halbe Stunde unter *Sexten* ist diese Höhe bis zu einer Hügelreihe gesunken, welche nicht mehr als 6 bis 700 Fuſs über das Thal stehen mag. Diese besteht ganz aus sehr grobem Konglomerate, ein Puddingstein, gröſstentheils von talkigen Glimmerschiefer-Stücken und von Quarz. Oft ist es roth. Tiefer herab liegen Schichten darauf, ganz schieferig-feinkörnig und ganz roth. Ein wahres rothes Todtliegendes. Da sind die grofsen und bedeutenden Mühlstein-Brüche, welche ihr Produkt über ganz *Tyrol* absezzen. Die Schichten streichen St. 9 und fallen 60 Grad gegen SW., vom Glimmerschiefer abwärts, dem Dolomite zu. Bei dem *Innicher* Bade, noch im *Sextenthale* auf der linken Seite sieht man Kalkstein unmittelbar auf diesem rothen Sandsteine gelagert. Die Dolomit-Felsen erscheinen, wie immer, nur erst in der Mitte der Kette, der alle Schichten zufallen. Auch bei *Padula* werden ähnliche Mühlstein-Brüche betrieben. Porphyrstücke sahe ich nicht darinnen; nur solche, welche man in den nächsten Glimmerschiefer-Bergen anstehend findet.

Die *Karnische* Kette, in ihrem östlichen Fortlaufe, hat nun, so weit man sie in dem sich fortsezzenden *Kärdätsch*- oder *Gailthale* von *Siflians* Bergen übersehen kann, durchaus nichts, was die vorige Rauheit, Steil- und Schroffheit der Felsen zurückrufen könnte. Alles ist dunkel gefärbt und fast schwarz. Schneeflecken liegen im hohen Sommer nur hin und wieder auf den Höhen, und auch dann sind sie nur klein. Der höchste von allen diesen Bergen ist der, auf den Karten *Königshau* genannte, den Italienern der *Monte Scuro*. Steile Felsen, wohl 7000 Fufs hoch. Freilich wohl ist es Kalkstein, aber nur auf den Gipfeln, und wahrscheinlich der schwarze Kalkstein des Thonschiefers. Auch glaube ich wohl, dafs schon hier, wo die Wasser zur *Drau* und zur *Gail* sich scheiden, sehr bald in den Thälern Thonschiefer dem Glimmerschiefer folgen mag, und seit *Luckau* ist vielleicht der Glimmerschiefer gar nicht mehr in der südlichen Kette anstehend.

Fast in der Mitte des *Gailthales* liegt *Mauten*, dort, wo der niedrige Pafs aus dem *Drauthale*, von *Oberdrauburg* herabkommt; und am nördlichen Fufse der ehemals berühmten Römerstrafse aus *Friaul* über die *Pleckern* Alpe. Alte Römische Inschriften, welche noch

jezt an den Felsen auf Italischem Abhange sichtbar, sogar zu lesen sind, bezeugen ihre vormalige Wichtigkeit. Sie führte von *Aquileja* zur Römischen Kolonie bei *Lienz* *). Jezt ist die Strafse verlassen und fast gar nicht gekannt. Von *Mauten* herauf geht der Weg anfangs nur über Geröll-Hügel von Kalksteinen, zwischen denen auch Dolomit-Stücke vorkommen, wahrscheinlich von den Bergen jenseit des Thales. In der Tiefe aber, wo der Pleckern-Bach hervorkommt, und gegen *Wurmlach*, sieht man Thonschiefer anstehend St. 7 mit starker Neigung gegen Süden. Etwa 600 Fufs herauf endigt sich das Gerölle; dunkler, feinkörniger Kalkstein erscheint, mit Thonschiefer abwechselnd. Wahrer schwarzer Dachschiefer folgt bald darauf; allein auf der rechten Seite des Baches sezt der Kalkstein immer noch fort. Die Strafse, nachdem sie zwei Stunden in diesem Thale heraufgestiegen ist, wendet sich nun plözlich auf die

*) Die Inschriften sind abgebildet und beschrieben in Hohenwarts botanischen Reisen II. 13. *Klagenfurth* 1812, aus *Notizie storiche della provincia della Carnia, raccolte dal Rev.* Nicolo Grassi di Formeaso; 1783.

linke östliche Seite, und steigt, im rechten Winkel mit der vorigen Richtung, bis zum *Plekkernthale* herauf. Das untere Thal aber sezt im Thonschiefer noch etwa eine Stunde südwärts herauf und sehr steil, da wird es plözlich von einer ungeheuern Wand beendet, viele tausend Fuſs hoch, von sonderbarem Anblicke, durch unzählige, wenige Zoll hohe Schichten, von unten bis oben. Der Kalkstein ist dicht, rauchgrau, feinsplitterig, nicht Dolomit und ihm auch nicht ähnlich. Es ist der *Kadin Kofel;* die Schichten neigen sich gegen O., man sieht ihre Köpfe, daher scheinen sie völlig wagerecht über einander. Rechts weg geht ein Paſs nach *Bollina* in der *Carnia*, wohl 7600 Fuſs hoch; denn schon lange ist die Baumgrenze unten geblieben. Doch gibt es nur Schneeflecken umher; Gletscher nicht. Italische Schäfer beweiden schon diese Höhen. Unten im Thale ist immer noch Thonschiefer; und auch im *Pleckernthale* ist er südwärts überall noch fortsezzend. Steigt man nun zum *Pleckernthale* herauf, so überraschen herrliche Buchen, grüne Wiesen, Häuser und eine Kirche, ein Thal wie *Urseren*, mitten zwischen diesen ungeheueren Felsen versteckt. Der Weg kann nun die vorige südliche Richtung wieder verfolgen, und findet am östlichen Fu-

lse des *Kadin Kofel* eine Kluft, deren höchster Punkt nicht 400 Fuſs über das *Pleckernthal* sich erheben mag, und daher wohl kaum 4000 Fuſs über das Meer. Nur erst ganz nahe der gröſsten Höhe verschwindet der Thonschiefer, und braunlicher, splitteriger Kalkstein erscheint. In ihm sind dann, rechts von der jezzigen Straſse, auf Italischer Seite, die Römischen Inschriften eingehauen. Nicht lange aber bleibt er auf dem Wege sichtbar. Nur wenig, vielleicht nicht hundert Fuſs gegen *Italien* herunter, folgt wieder schwarzer Schiefer; dann ausgedehnt und mächtig deutliche Grauwacke, aus Schieferstücken und Quarz mit wenig Glimmer gebildet. Dünne Schichten, die mit Schiefer abwechseln, St. 6 streichen und stark gegen N. fallen. Stükke von Lydischem Steine, Kieselschiefer, liegen in groſser Menge am Abhange umher, und wirklich sieht man nicht selten groſse Knauer davon im Schiefer, mehrere Fuſs lang, 2 bis 3 Zoll stark. Dieſs sezt nun fort bis in die Tiefe des Thales, in welchem die neuentstandene *Boita* fortstürzt, gegen W. hin, bis zum Dorfe *Tamaun*, wo sie sich im rechten Winkel wendet, und nun ihren Lauf nach *Tolmezzo* gegen S. verfolgt.

Die Reihe, welche diesem Gebirgsthale gegen S. steht, der *Monte Taron*, ist gar nicht felsig, erhebt sich kaum über die Baumgrenze, und besteht von unten bis wahrscheinlich auf den Gipfel aus eben dieser Grauwacke, und einer recht ausgezeichneten Grauwacke. Die Stücke, welche von oben herabfallen, sind alle von derselben Zusammensezzung und Natur. Nur kurz vor *Tamaun* erscheint wieder eine unglaubliche schroffe, ganz glatte Wand, völlig unersteiglich, von mehr als 1200 Fufs Höhe, ganz schmal und scharf. Es ist dichter Kalkstein, dem ähnlich, wie er oben am Passe vorkam. Die ganze Masse sieht nicht anders aus, als wäre sie von oben, von der Höhe heruntergestürzt, und hier auf fremdartigem Boden; und wahrscheinlich ist es auch so. Grauwacke und Thonschiefer-Schichten umgeben sie von allen Seiten.

Auch unter *Tamaun* bleibt noch alles Schiefer, häufig mit Knauern von Lydischem Steine, oder zum Theil sehr grobkörnige Grauwacke; selbst bis auf die gröfsten Höhen. Alles ist schwarz. Links unter dem Dorfe steht der *Monte Promos;* das lockere Gestein dieses Berges wird von unzähligen Bächen in Bewegung gesezt, und ein Schuttkegel kommt von dorther in das *Boïtathal* herab, der an Gröfse und Ver-

wüstung wenig seines Gleichen haben mag. Es drängt den Flufs zum See in die Höhe, dem *Lago di Moscardo* und ist, einem Lavenstrome nicht ungleich, noch zwei Stunden herab, bei *Paluzzo*, sehr merklich. Selbst jenseit *Paluzzo* ist immer noch der Thonschiefer anstehend. Auch das Gegen-Gebirge über *Sulvio* besteht ebenfalls aus diesen Gesteinen, und wahrscheinlich erscheint der Kalkstein ganz rein, und bis unten im Thale, erst jenseit des Thales von *Tolmezzo*. Der *Tagliamento* nämlich, von seiner Quelle bis zu seiner Vereinigung mit der *Fella* würde vom Kalkstein-Gebirge die nördliche, vom Grauwacken-Gebirge die südliche Grenze bestimmen. Diese Schiefer und Grauwacken stehen unmittelbar mit denen in Verbindung, welche in der Nähe von *Ponteba* anstehend, vorkommen. Auch westlich hin erstrecken sie sich weit in das *Cadorin*. Von *Tolmezzo*, im Thale des *Degano*, herauf, sahe Hacquet keine andere Gesteine (Reise durch die *Julischen* und *Norischen* Alpen; 1785. II. 97.), nur erst bei *Forno Voltri* betrat er Kalkstein aufs Neue. Ehe man *Paluzzo* erreicht, steht links eine, wenig hundert Fufs hohe, Felsreihe, mit einem alten Thurme darauf. Da wechseln Grauwacke und kleinkörniger Diorit, dem Harzer Grünsteine

ganz ähnlich, mit vielen Eisenkies-Würfeln darinnen. Es fehlt also kaum Etwas den Charakter dieser Gebirge als Transizions-Gebirge vollständig zu entwickeln. Das Gestein, durch solchen Diorit, widersteht der Zerstörung; man sieht es in Felsen hervorstehen, und Blöcke in unglaublicher Menge liegen davon im Thale zerstreut.

Ich glaube, dieſs Profil ist hinreichend genügend, um zu erweisen, daſs die ganze Reihe der *Karnischen* Alpen bis zur Alpenstraſse über den *Prediel*, ein Grauwacken- und Thonschiefer-Gebirge genannt werden muſs, und dieſs, auf der Italischen Seite, schon von *Buchenstein* aus, im Gegen-Gebirge des *Fassathales;* denn schon der Paſs über den *Zisserberg* (*colle d'ancisa*) vom *Gaderthale* nach *Buchenstein* lauft über Grauwacke und Thonschiefer, und von dort an hat man sie in allen Thälern des *Cadorin* wieder gefunden, welche bisher untersucht worden sind.

Häufiger, bestimmter und ausgezeichneter wird der Kalkstein auf der Höhe der mittleren Kette tiefer im *Gailthale* herunter. Zum wenigsten sieht man von unten, hinter dem Anfange des *Val Dobra* über *Rattendorf*, und hinter den felslosen, aber stets noch über die Baumgrenze

hervorsteigenden Schieferbergen, eine mächtige Kalkwand hervortreten, wahrscheinlich am Ursprunge des Baches von *Ponteba*; und wenig entfernt ist, dem *Gailthale* noch viel näher, das *Ossolizzerthal* in der Höhe ganz mit mächtigen Kalkfelsen umgeben, ein hoher Berg, auf Italischer Seite, *Zocco di Guardia* genannt. Dolomit scheint es doch nicht zu seyn. — Aber es sind nackte, kühne und rauhe Felsen, wie man sie seit dem *Sextenthale* nicht mehr gesehen hat. Im tiefer folgenden Thale des *Garnitsbaches*, zur *Vogorza* herauf, einem, von *Bleiberg* aus sehr sichtbaren, runden Berge, ist nach des erfahrnen Bergrath STADLERS in *Klagenfurth* Aussage, der rothe Sandstein bis auf ansehnliche Höhe anstehend. Gewifs sehr merkwürdig und einer näheren Untersuchung sehr werth. Aber die unteren Gebirgsarten gehören immer noch der Uebergangs-Formazion. Wenn auch am Fufse des *Bleiberges* von *Sack* nach dem *Gail* herunter der ausgezeichneteste, glänzende Glimmerschiefer erscheint (St. 8. 4. 30° N.), so findet man ihn doch schon auf der andern Seite des Flusses nicht mehr. Das erste Gestein, welches man bei *Windisch Feistriz* erreicht, ist dunkel-rauchgrauer, weifs durchtrümmerter Kalkstein (St. 8. 2. S. fast stehend), so wie er

mit dem Thonschiefer wohl vorzukommen pflegt. Und von *Draschiz* herauf gegen *Unterthörl* und in den Engen von *Unterthörl* selbst ist thonschiefer- und glimmerschiefer-ähnliche Grauwacke anstehend, oft mit Kalk-Lagern darinnen. Von *Gogau* auf der grofsen Italischen Strafse nach *Tarvis* herauf, erscheint dann nur Kalkstein, schwärzlichgrau und roth und grau in eckigen Stücken, mit einer unglaublichen Menge weifser Kalkspath-Trümmer durchzogen; dieser Kalkstein sezt fort in den näheren Bergen über den ganzen Pafs hin bis nach *Ponteba*.

Kaum ist es möglich diesen Uebergang über die Alpen, den Pafs von *Ponteba*, eine Alpenstrafse zu nennen; zwei Städte liegen darauf, viele Flecken und grofse Dörfer. Keine Kultur der unteren Thäler ist den Inwohnern fremd, selbst auch Fruchtbäume sind hier noch nicht gänzlich verschwunden. Auch merkt man es kaum, dafs die Strafse gestiegen ist, und wirklich liegt *Saifniz* fast auf dem Wassertheiler selbst, zwischen *Deutschland* und *Italien*, nicht mehr als 2412 Par. Fufs über dem Meer, nach Prof. Achatzl's in *Klagenfurth* Messung, die gut und genau zu seyn scheint, und *Malborghetto*, in der Mitte des Passes, liegt nur 2118 Fufs über dem Meer.

Seit dieser mächtigen Einschneidung kehren nun die Erscheinungen der Dołomite auf die Hauptkette der *Karnischen* Alpen zurück.

Von *Raibel.*

Schwerlich würde man es vermuthen, oder nur ahnen, wenn man auf der grofsen Strafse des Ponteba-Passes fortreist, welche wunderbare Verhältnisse in Lagerung sehr verschiedenartiger Gesteine der Beobachtung doch so nahe liegen. Man ahnet es aber wohl, schon nach wenig Schritten von *Tarvis* gegen *Raibel* herauf. Denn im engen Thale liegen mannichfaltige Porphyr-Blöcke zerstreut, so viele, dafs man die Mauern am Wege damit gebaut hat, und dafs ganze Hügel damit bedeckt sind. Der Porphyr erscheint auch wirklich anstehend dem Ausgange des *Kaltwasserthales* gegenüber, nahe an dort erbauten Pochwerken. Er ist nelkenbraun, feinsplitterig im Bruch, mit einer unglaublichen Menge kleiner weifser Feldspath-Krystalle erfüllt, aber ganz ohne Quarz. Eckige Stücke von anderer Farbe, braun oder blaulichgrau liegen häufig darinnen. Er gleicht dem Porphyre von *Gyromagny* im *Elsafs*, oder auch wohl dem von *Elvedal* in *Schweden*. Von rothem Sandsteine sieht man bis dahin nichts; wohl aber

feinkörnige Grauwacke am linken Abhange des Thales unter *Kaltwasser*. Von *Tarvis* herauf war die herrschende Gebirgsart immer der schwarze, weifs durchtrümmerte Kalkstein gewesen. Gegen *Raibel* weiter herauf liegt auf dem Porphyre, wie man Anfangs wohl glauben sollte, wieder Kalkstein und ziemlich deutlich. Aber mächtig fällt er auf, durch seine leuchtende Weifse, durch die Kleinkörnigkeit seines Gefüges. Es ist auch nicht Kalkstein, sondern durchaus Dolomit, wieder überall mit eckigen, länglichen Löchern und mit schönen Drusen von primitiven Rhomboedern besezt. Und ganz nahe um *Raibel* her, liegen im Thale von den Spizzen der Ostseite, Blöcke von dichtem, lichte-aschgrauem Kalksteine, der an viel neuere Formazionen erinnert, als der Kalkstein von *Tarvis* herauf.

Die Erz-Lagerstätte von *Raibel* ist so sonderbar, dafs ich mich vergebens bemühen würde, sie Ihnen ohne eine kleine Zeichnung begreiflich zu machen. Auch wird der sehr rohe Entwurf einer geognostischen Karte dieser Gegend, den ich beifüge, die Lagerung dieser Massen, wohl einigermafsen erläutern. Der Erzbau von *Raibel* liegt durchaus im westlichen Gehänge des Thales, in Hügeln, welche eine Fortsezzung des un-

glaublich schroffen und steilen *Königsberges* sind, eines Dolomit-Berges von etwas mehr als 6000 Fufs Höhe. Ein kleines Thal trennt den Hügel, die *Gallizzen*, und somit den ganzen Erzbau von diesem höheren Berge. Der tiefe *Francisci*-Stollen ist vom Hauptthale weg, in diese Hügel getrieben. Anfangs ist alles Gestein aufgelöst, zerrüttet; körnige Dolomit-Massen, wohl kaum irgendwo Schichten, liegen durch einander, und mächtige Halden am Tage über den ganzen Abhang zerstreut, vollenden das Bild der Verwüstungen. In diesen Massen wird der Gallmei-Bau getrieben; schwerlich auf irgend einer, mit einiger Regelmäfsigkeit fortsezzenden Lagerstätte.

In der Mitte des Berges erreicht der Stollen eine Scheidung mit spiegelnder Ablosung von den vorigen Massen. Das Gestein ist nun dicht, feinsplitterig, wirklicher Kalkstein. Der Gallmei ist verschwunden, Bleiglanz und Blende erscheinen. Nach einiger Zeit berührt der Stollen wiederum eine andere spiegelnde Scheidung, und findet jenseit das zerrüttete Dolomit-Gebirge wieder. Diese beiden Scheidungen, Blätter, wie man sie nennt, sind nicht gleichlaufend, sondern neigen sich mit ihren Streichungs-Linien etwa 30 Grad gegen einander. Dabei fallen sie

beide nach entgegengesezten Richtungen ab, das Morgenblatt gegen O., das Abendblatt gegen W., so, dafs ihre Schaarungs-Linie, wo sie zusammenkommen, nicht senkrecht steht, sondern sich unter einem bedeutenden Winkel gegen den Horizont neigt. Die Figur wird diefs Alles erläutern. Die ganze Lagerstätte sieht also, im horizontalen Durchschnitte, einem Schneewagen ähnlich, wie man sie auf Alpen-Strafsen und in nordischen Ländern braucht, im Winter durch den Schnee die Wege zu öffnen. Durch diese Masse streichen, ziemlich rechtwinkelig auf ihre Axe; Trümmer oder Lager von Blatt zu Blatt, zum Theil viele Lachter mächtig, zum Theil auch nur wenige Zoll, mit einigen 50 Grad Fallen gegen die Schaarungs-Linie der Blätter (nach S.) hin. Sie enthalten den Bleiglanz, der bebaut wird, selten etwas Anders, selten braune Blende, niemals Gallmei; nur oberwärts etwas Schwerspath. Drusen sind auf ihnen fast gar nicht; Bleiglanz-Oktaeder, auf der Spizze von Strahlkies oder Blende umgeben, nur in einer Ausfüllung der Kluft des Morgenblattes auf dem *Karls*-Stollen. Da diese Lager weniger fallen als die Schaarungs-Linie der Blätter, so müssen sie diese Schaarung am Ende erreichen, und sie schneiden sich davon ab. Auch die Blätter sezzen ihrem Streichen von beiden Seiten scharfe

und bestimmte Grenzen, so, dafs keine Spur von ihnen über die Granze der Blätter hinaus sichtbar seyn kann.

In oberen Stollen vermindert sich allmählich das Fallen dieser Erzlager, im *Sebastian-*, im noch höheren *Frauen*-Stollen werden sie ganz schwebend, ein grofses, taubes Mittel legt sich in ihrem Streichen ein, es bleibt nur noch eine Erzkluft am Abendblatte, und sehr wenig in der Morgenkluft übrig. Höhere Stollen, von den Alten mit Schlägel und Eisen getrieben, der *Klam*-Stollen, der *Ulrich*-Stollen, der *Johannes*-Stollen, haben schwerlich die vorderen Erz-Lager erreicht, da sie alle sich schon über der Schwebung befinden. Diese Stollen rücken mit dem Abhange der Hügel gegen N. vor, daher dorthin, wo beide Blätter, immer weiter aus einander gehen. Dieſs hat Muth gegeben, Erzspuren im *Johannes*-Stollen auf das Neue zu verfolgen, da eine Lagerstätte in diesem Stollen sich schon über einen sehr grofsen Raum verbreiten würde.

Ist es nicht offenbar, wie diese ganze wunderbare Masse als eine, dem Gebirge, in dem sie liegt, ganz fremdartige betrachtet werden muſs? Mir scheint es sichtlich ein von unten, oder von N. her, gewaltsam in die Dolomit-

Hü-

Hügel eingeschobenes Stück zu seyn, daher die Spiegelflächen der Blätter; sie entstehen aus Reibung gegen die umgebende Masse, wie so oft bei Schichten, welche sich über einander wegschieben. Daher ist Alles oxydirt, oder gesäuert, nur in dem umgebenden Gebirge, nichts aber im eingeschobenen, niemals mit dem Aeufseren in unmittelbarer Berührung gewesenen Theile.

Genau auf der Schaarungs-Linie liegt ein mergeliger Schiefer; nicht später, nicht früher, und mit einem Fallen, welches genau das Fallen der Schaarung selbst ist. Diese Schiefer streichen etwa St. 8., sezzen ins *Kaltwasserthal* herüber, und weiter in das Thal der *Seifsina* über *Wolfsbach*. Ich habe sie dorthin verfolgt. Mit ihnen aber betritt man eine ganz neue Formazion von Kalkstein. Alle Schichten neigen sich ebenfalls gegen S., bestehen aus feinsplitterigem, dichtem, hellgrauem Kalksteine, und enthalten am kleinen See von *Raibel* Bivalven in grofser Zahl, die, wenn auch unbestimmbar, doch deutlich erweisen, dafs die Schichten nur der mittleren Kalk-Formazion über dem rothen Sandsteine, nicht mehr dem Transizions-Gebirge zugerechnet werden können. Hat nicht daher der fremdartige, später vorgedrungene Erz-

keil von *Raibel*, nachdem er den zerrütteten Dolomit durchfahren, an der neuen Formazion, an den Mergelschiefern und an den Kalkschichten darauf, ein Hindernifs gefunden, welches ihn an seiner gegenwärtigen Stelle erhielt? Das würde dann wohl begreiflich machen, warum die Schaarungs-Linie der Blätter gerade eben so fällt, wie die Schichten, von denen sie bedeckt wird.

Wie sehr ähnliche Veränderungen, Verstürzungen und Erhebungen in diesem Gebirge möglich, ja fast gewifs sind, zeigen die merkwürdigen Erscheinungen, welche den, in dieser Gegend hochberühmten, Wallfahrtsort *Maria Luschari* umgeben. Werfen Sie einen Blick auf das kleine Profil, vom *Canalthale* herauf; Sie werden sich, denke ich, bald überzeugen, dafs in solchem Profile wenig in ursprünglich natürlicher Lage seyn könne.

Wenn man von *Saifniz* aus zur Wallfahrts-Kapelle heraufsteigt, etwas über 3000 Fufs hoch, so erreicht man unten grauen, etwas feinkörnigen Kalkstein in fast stehenden Schichten, in denen doch die Neigung gegen N. noch völlig herrschend zu seyn scheint. Auch noch die ersten Schichten der, nun folgenden, dunkelgrauen, kleinkörnigen Grauwacke fallen gegen N., aber

auf der Höhe wenden sie sich und fallen gegen S. Nach und nach sinkt diefs Südfallen immer tiefer, und zulezt ist es auch die Neigung aller Schichten auf der Wallfahrts-Strafse selbst. Rothe glimmerige Schichten erscheinen zuweilen, und würden an rothen Sandstein erinnern; allein auch einzelne, schwarze Kalk-Lager zeigen sich; am Ende nichts als Schichten von schwarzem Kalksteine, wie die von *Tarvis* gegen *Raibel*. Alles fällt nun bestimmt gegen S. Nun folgt die Spizze des *Luschariberges* selbst, heller, weifser feinkörniger Dolomit. Damit erreicht man ein flaches Thal, und hinter diesem Thale steigt eine dunkle, felsige Mauer auf, welche aus Porphyr besteht, von gar geringer Breite und von mehr als einer Viertelmeile Ausdehnung in die Länge. Oben auf dieser Höhe scheint dieser Porphyr dem Kalksteine aufgelagert, und so möchten es auch wohl Viele ansehen, welche sich mit dem ersten Anblicke begnügen. Allein sowohl auf der Seite gegen *Raibel* in dem Tobel des *Krösbrunbächels*, als auch herab gegen das Thal der *Seifsina* geht der Porphyr viel tiefer, als die Oberfläche des Dolomits in dem flachen *Luscharithale*, dort, wo ein kleiner See sich verbreitet. Man kann daher nicht zweifeln, der Porphyr gehe senk-

recht im Kalksteine herunter; oder besser, senkrecht hebt er sich durch ihn hervor, und stöfst vor sich hin die Dolomit-Spizzen und Reihen, welche sogleich in schreckbaren Zacken hinter ihm stehen, und gewöhnlich mit ihren Spizzen sich tief in den Wolken verbergen.

Der Porphyr selbst ist dem, unten im Thale von *Raibel* ganz gleich, nelkenbraun mit vielem Feldspathe, ohne Quarz; häufig am Rande der Reihe völlig blasig mit langgezogenen, gleichlaufenden Blasen. Ein Porphyr, wie er offenbar nur der schwarzen (Augit-) Formazion gehören kann, welche die Flöz-Formazion durchbricht; nicht dem rothen, quarzführenden Porphyre, dem von *Bozzen* in *Tyrol* gleich.

So ist denn auch hier die ganze Dolomit-Erscheinung, die Zerstörung, Erhebung, Zerspaltung der Berge, an das Erscheinen dieses Porphyrs gebunden, auch hier wird das Hervortreten der Erze, die Bildung der Erz-Lagerstätten selbst, von den Erscheinungen abhängig, welche seine Bildung, oder sein Hervorbrechen begleiten.

Ungeheuere Dolomit-Berge steigen nun auf; Massen, welche durch Form, Schroffheit und Höhe ganz wieder aus dem *Fassathale* zu seyn scheinen; *Luschari* im Gesicht und ganz un-

ersteiglich aus dem *Seifsinathale* herauf, der grofse *Nabois*, gegen 9000 Fufs hoch mit einem Gletscher am Abhange, einem seit lange ganz ungewohnten Anblicke, und hinter ihm der, nicht minder steile und auffallende *Muntasch*, der weniger hoch, sich dagegen westlich hin meilenweit in die Länge erstreckt.

Beide Berge sind durch den Haupt-Wassertheiler von einander geschieden; und, wie zwischen so ungemein pralligen Bergen gewöhnlich, so liegt diese Scheideck gar wenig hoch über dem Meer. Grofse Bäume wachsen noch über sie hin, selbst auch noch Laubholz. Es ist der Anfang des Thales von *Raibel*. Wenig über dem *Raibler*-See windet sich das Thal gegen W., und verbindet sich mit dem Thale von *Recolano*. Da, wo beide grofse Kolosse gerade einander gegenüberstehen, wird diefs Thal von *Recolano* eine Spalte; die Scheideck fällt plözlich und senkrecht wohl 800 Fufs herunter; der Weg geht, wie auf Treppen, in den Grund, und Felsen stehen himmelhoch darüber. Unten liegt *Tomarò di Chiusa*. Alles ist Dolomit, und bleibt es, fast das ganze Thal herunter. Aber der grofse *Nabois*, (in *Italien* der *Casnedull*) ist hier schon umgangen; er fällt nun schmal gegen W. hinab, und hat bald den Cha-

rakter der Dolomit-Felsen gänzlich verloren. Geht man nun wieder von *Recolano* im *Fellathale* aufwärts gegen *Ponteba*, so sieht man vor *Dogna* eben solchen dünngeschichteten Kalkstein, eben solche Mergelschiefer wieder anstehen, als bei *Raibel* vor der Erz-Lagerstätte, und es ist auch ziemlich genau in derselben Richtung des Streichens. Sie erscheinen nochmals an der Brücke oberhalb *Dogna*.

Eine halbe Stunde unterhalb *Ponteba* wird der Kalkstein sehr dunkel, weifs durchtrümmert, dem Transizions-Kalksteine ähnlich. Die Schichten stehen ganz auf dem Kopfe, oder fallen beträchtlich gegen S. Bald darauf sieht man sich ganz mit Blöcken von Grauwacke und grauen feinen Sandsteinen umgeben. Die Grauwacke von *Maria Luschari* sezt durch das Thal und gegen *Paluzza* in *Friaul* fort.

Von der Kette des Bleiberges.

Mit dem *Sextenthale* endigen sich die Dolomit-Berge auf der Reihe der Alpen; jenseit des Passes von *Ponteba* steigen sie wieder auf. Mit dem Dolomite verliert man die Spuren der unmittelbaren Wirkung des Porphyres. Nichts Porphyrähnliches kommt hervor, und auch nicht der rothe Sandstein, welcher immer den Por-

phyren voranzugehen pflegt. Dagegen erhebt sich, genau dieser Unterbrechung gegenüber, ein neues Gebirge, eine Dolomit-Kette, welche zwölf Meilen weit fortsezt, und mit dem höchsten Berge der Kette, dem *Dobratsch*, oder der *Villacher* Alp, steil und schnell sich eben dort endigt, wo gegenüber, auf der Hauptreihe, *Manhartsberg* und *Terglou* dieser Reihe wieder auf das Neue den imposanten Charakter erwerben, den sie vom *Fassathale* her behauptet hatte. Die beiden Hauptthäler der *Drau* und der *Gail* umgeben dieses Gebirge, wie eine Insel, und trennen es völlig und bestimmt von allen umher sich fortziehenden Bergen.

Ich habe die geognostischen Verhältnisse dieses merkwürdigen kleinen Gebirges abzubilden versucht. Wie vieles und wie grofses Licht scheint es nicht auf die Bildung des ganzen Alpen-Gebirges zu werfen? Ich meine, man sähe hier deutlich die grofse Spalte vor sich, welche die bedeckenden Flöz-Gebirge zerreifst, sie gröfstentheils an den Rändern (den äufseren Seiten der Alpen) zurückschiebt, aber auch einzelne Bruchstücke in der Mitte umfafst, und, als Dolomit verändert, nun auf den, durch den schwarzen Porphyr hervorgetriebenen, älteren

Gebirgsarten, in scharfen und fortsezzenden Ketten erhebt.

Hoch oben im *Gailthale*, etwa 3400 Fuſs über dem Meer, liegt das Kloster *Luckau*. Es liegt auf der nördlichen Seite des Flusses, da, wo der Fuſs des kleinen Gebirgszuges sogleich anfängt bedeutende Berge zu bilden. Glimmerschiefer, fast überall St. 7. mit 70 Grad Neigung gegen S., ist die Haupt-Gebirgsart, aus der sie bestehen. Gneifs erscheint wohl auch, am Grenzbache zwischen *Kärnthen* und *Tyrol*, mit kleinkörnigem, grauem Feldspathe, allein er scheint hier nur dem Glimmerschiefer untergeordnet. Die Neigung der Schichten in der engen Spalte des Grenzbaches herauf wechselt gar häufig, bald ist sie gegen S., bald gegen N.; nicht selten stehen auch die Schichten senkrecht. Es ist eine Unbeständigkeit, welche schon hier auf eine grofse Veränderung vorliegender Gebirgsarten deutet. Nach einer Stunde hebt sich sanft die grüne *Ochsenalm*, und wo sie aufhört, trennt ein Thal von O. und von W. herab den Glimmerschiefer von dem steil und felsig aufsteigenden Kalksteine.

Im Grunde dieses Thales liegen **Porphyr-Blöcke** in Menge, und Porphyr ist unten, ganz versteckt und nur für gar kurze Ausdauer

anstehend. Schöne, kleine, lebhaft glänzende, fleischrothe Feldspath-Krystalle liegen sehr häufig darinnen, auch kleine graue Quarz-Krystalle nicht selten. Somit ist es der Porphyr des rothen Sandsteines, der unterliegende. Dieser rothe Sandstein bricht gleich darauf, mächtig anstehend, aus dem Nord-Abhange hervor; ein grofskörniges, rothes Konglomerat, in welchem Glimmerschiefer-Stücke vorzüglich, dann Stücke von Gneifs, von Quarz, und nur wenig von Porphyr mit einander verbunden sind. Darüber liegen feinkörnige Schichten, und beide sezzen stets unter dem Kalksteine fort, das kleine Seitenthal gegen W. herauf, bis sie oben auf der *Schaafalm* eine Höhe von 6200 Fufs über der Meeresfläche erreichen. Diefs rothe Todtliegende ist wie vom *Kiffhäuser*, gar nicht blos Schiefer. Dort oben steht es ganz nahe zwischen Glimmerschiefer und Kalkstein; vielleicht sind beide durch ihn, nicht um 60 Schritt von einander entfernt. Da ist die Scheidung ganz deutlich, und ganz bestimmt sieht man den Glimmerschiefer, mit etwa 80 Grad auf das rothe Todte gelagert; in der Richtung St. 7, das Fallen gegen S. Und am Kalksteine ist es wieder umgekehrt; da fällt dasselbe Rothe gegen N. unter den Kalkstein, und alle Schichten des

Kalksteines bis in weite Ferne, welches man in der Ansicht von dieser Höhe gar deutlich sieht, fallen ebenfalls gegen N. Das kleine, beigefügte Profil gibt hiervon, hoffe ich, ein deutliches Bild.

Ist es möglich, schöner und klarer die keilförmige Masse zu sehen, Porphyr und rothes Todtes, welche hier gewaltsam zwischen Glimmerschiefer und Kalkstein eingedrängt worden, und welche, beide erhebend, sie auf den Seiten als scharfe Grate und Ketten zurückschlägt?

Der Weg steigt nun schnell, zwischen den pralligen Kalkwänden, und tritt bald zwischen die kühnen und schreckenden Formen der grofsen Dolomit-Massen des *Rauh-Kofels*. So senkrecht sind die Spalten in diesen Felsen, dafs man von der *Leisacher* Alp, auf dem sehr begangenen Wege nach *Lienz* 1200 Fufs, nur auf Treppen in festem Gesteine herunter steigt. Ringe sind an den Felsen befestigt, sich zu halten; demungeachtet wagen es Viele nicht, auf diesen gefährlichen Stufen, stets mit dem Anblicke über den Abgrund, herunter zu steigen, Bäume halten sich nur sparsam an diesen Wänden, und von unten gesehen, begreift man es nicht, auch wenn man nur eben herunter gestie-

gen ist, wie irgend ein Weg an solchen furchtbaren Abstürzen in die Höhe führen könne.

Wer vom *Glockner* herabkommt gegen *Lienz*, und noch erfüllt von dem grofsen Eindrucke der dortigen, gewaltigen Gletscher, steht erstaunt, wenn ihm der Anblick der Formen des *Rauh-Kofels* entgegen tritt. Etwas Aehnliches können nur Dolomit-Felsen zeigen, und findet sich in der mittleren Zentralkette der Alpen nicht wieder.

Unten am lezten Abhange, unter *Lienz* bei *Lawant*, und auch oberhalb *Leisach*, bestehen wieder die Felsen aus rothem Kalksteine, oder blafsgrau, dicht im Bruche, der nicht selten Terebrateln enthält, glatte und gestreifte; sehr wahrscheinlich Flöz-Kalk, wie der von *Roche* und *Villeneuve* am *Genfer See*, oder der, welcher die meisten Berge bei *Trient* bildet.

Diefs ist, mit wenig Abweichungen, das Profil der ganzen kleinen Gebirgsreihe. Immer scheidet der rothe Sandstein Glimmerschiefer und Kalkstein, in fast senkrechten Massen: bei *Stockenboy* unter dem *Weifsen-See*, auch auf der Nordseite. In der Mitte ziehen sich die Dolomit-Felsen fast ununterbrochen fort, bis zum *Bleiberg*, der mitten in dieser Dolomit-Reihe liegt.

Der *Bleiberg* ist ein hohes und flaches Thal, etwa 2400 Fuſs über der Meeresfläche, welches von der *Villacher* Alp in S. begrenzt wird. Diese Alp, oder der *Dobratsch*, steht daher nicht unmittelbar mit der, bis dahin fortgesezten, Dolomit-Kette in Verbindung. Denn das *Bleibergerthal* liegt im Kalksteine, und die meisten Erzbaue werden im Kalksteine getrieben. Der bekannte opalisirende Muschel-Marmor. Wulfens Beschreibung der hier vorkommenden Versteinerungen, Nautilen gröſstentheils, charakterisiren hinreichend wiederum diesen Kalkstein als Flözkalk (Muschelkalk, die mittlere Formazion zwischen Transizions- und Jurakalk). Durch Verwitterung treten überall organische Formen über die Oberfläche hervor, und zeigen, wie auch Wulfen sagt, daſs man den ganzen Kalkstein kaum anders, als für eine Lumachella, für eine Sammlung von Muscheln, ansehen könne. Nur die oberen Gruben, mehrere hundert Fuſs über dem Thale, werden in Dolomit getrieben. Alle Erzbaue aber sind nur auf der nördlichen Seite dieses Thales; nicht Einer am Abhange des *Dobratsch*, oder am südlichen Abhange.

Kommt man von *Villach* das enge Thal zum *Bleiberg* herauf, so sieht man dort die Schich-

ten nach SW. fallen, mit St. 10 streichen, und auch im *Friedrichs*-Stollen fallen die Schichten gegen W.; am *Dobratsch* fallen sie gegen O. Dieſs Alles sind Erscheinungen, welche man sich zurückrufen und sie zu einem Ganzen vereinigen muſs, wenn man sich die Natur dieser Berge völlig deutlich vorstellen will. Man würde dieſs aber vergebens versuchen, wären nicht die höchst merkwürdigen Lagerungs-Verhältnisse des Gebirges im Abfalle gegen das *Gailthal* so leicht und so klar zu beobachten.

Der *Bleiberg* endigt sich, nachdem das Thal zwei Stunden fortgesezt hat, mit einer Spalte zum *Gailthale* herunter, im rechten Winkel auf die vorige Richtung, welche schnell von oberen zu tieferen Gebirgsarten herabführt. Da ist der tiefe *Leopold*-Stollen angesezt, der alle Baue des *Bleiberges* lösen soll. Sein Mundloch steht in rothem Sandsteine, welches ganz dasselbe rothe Todte ist, das überall den Kalkstein der Dolomit-Reihe von älteren Gebirgsarten trennt. Wenig vom Mundloche entfernt, erreicht der Stollen schwarzen, glänzenden Alaunschiefer, wie er dem Transizions-Gebirge eigen ist; weiſser, feinkörniger Gyps in Stöcken liegt nicht selten darinnen. Dann folgt wieder rother Sandstein, für kurze Ausdauer, ein Stück,

was wie ein Keil von oben hereindringt. Dann erscheint wieder der glänzende Alaunschiefer und in 730 Klaftern vom Mundloche erreicht der Stollen die Scheidung dieses Gesteines mit dem Kalksteine, gerade unter dem *Nötschbache*, eben, wo man in das sonnseitige Gebirge überzutreten im Begriffe war. Die Scheidung geht etwa mit 80 Grad herab, der Kalkstein unten, der Schiefer oben. Dann erreicht bald der Stollen einen mergeligen Schiefer, welcher überall im Thale des *Bleiberges* dem *Erzberge* vorliegt, endlich die Erzgänge selbst.

Hätte man nichts vor sich, als dieses Stollen-Profil allein, wer würde zweifeln, dafs Kalkstein das Unterliegende, Alaunschiefer und rother Sandstein das Darüberliegende sey! Das Thal des *Bleiberges* ist durch ein hochsteigendes Thal in W. fortgesezt, den *Erlachsgraben;* dort habe ich Sandstein und Alaunschiefer in derselben Lagerung gegen den Kalkstein bis 1500 Fufs Höhe verfolgt. Aber der *Schlofsberg*, die Fortsezzung des *Dobratsch*, steht unmittelbar über dem Mundloche, und dem Stollen jederzeit so nahe, dafs man nur wenig in den Stöfsen des Stollens aufzubrechen nöthig hätte, um den Kalkstein unmittelbar in der Decke zu finden. Das ist auch am Tage gar deutlich zu sehen.

Es ist gewifs abermals keine ursprüngliche Lagerung dieser Gesteine. Der Alaunschiefer, glaube ich, gehört der Transizions-Formazion. Er ist mit dem rothen Sandsteine gewaltsam zwischen Schatt- und Sonnseite des *Bleibergthales* eingedrängt, und mag, eben durch diefs Eindrängen, die Trennung der Dolomit-Berge, die Aufspaltung des ganzen Thales bewirkt haben. Es ist wunderbar, wie schnell dieser Alaunschiefer von der Luft zersezt wird; er ist fest und haltbar, wo man ihn zuerst angreift, allein schon nach wenigen Tagen zertheilt er sich, zerbröckelt und zerfällt er; daher man ihn, seiner Haltbarkeit ungeachtet, gar sorgfältig für Wetterzug bewahren mufs. Gewifs, so schnelle Oxydazion beweist hinreichend, wie fern solche Massen von der Oberfläche gewesen sind, wie wenig mit fast ganz oxydirten Flöz-Gebirgsarten in ursprünglicher Berührung.

Das Rothe, ein wahres Konglomerat, enthält Glimmerschiefer, Quarz in Menge, aber keinen Kalkstein; das ist der Natur solcher Konglomerate so gänzlich entgegen, wären sie dem Kalksteine wirklich aufliegend.

Mannichfaltiger und dem *Bleiberge* ganz eigenthümlich, sind die Verhältnisse tiefer im Thale. Ein kleines Profil möge auch diese erläutern.

Dem rothen Sandsteine folgt, aber darunterliegend, ein gar sonderbares Konglomerat. Gröfstentheils sind die ziemlich eckigen Stücke schwarze Hornblende, welche mit weifsen, körnigen Dolomit-Stücken so fest verbunden ist, dafs grofse Blöcke, in denen beide Fossilien noch vereinigt sind, sich von der Masse trennen und überall umher liegen. Schon im engen Thale von *Villach* herauf, am östlichen Ende des *Bleiberges*, sieht man solche Blöcke in Menge, ohne doch, dafs sie dort anstehend hervor kämen. Gewifs aber wird man sie auch dort noch einst auf ihrer Lagerstätte entdecken. Dann erscheint Thonschiefer am Bache in Felsen; eine Masse mit unglaublich vielen Versteinerungen durchzogen. Ein wahrer Meeresboden. Gröfstentheils sind es Enkriniten-Reste, zahllose Entrochiten, die meisten mit ihren unteren aufsizzenden Enden, oder mit ihren Wurzeln. Nicht selten erscheint auch, aber fast platt zusammengedrückt, die, durch PARKINSON und SOWERBY unter dem Namen Produktus bekannt gewordene Versteinerung; Reste, welche, wie die Gebirgsart selbst, dem Transizions-Gebirge gehören, und welche um so mehr die Meinung unterstüzzen, dafs auch der Alaunschiefer im Stollen dieser Formazion angehöre. Nun folgt abermals

das

das Hornblende-Konglomerat. Auszeichnend ist es, dafs sich darinnen auch nicht ein Stück Quarz findet; dagegen im Konglomerate des rothen Todten so viele. Dann erscheint festes Gestein, aber ohne Ordnung und Regelmäfsigkeit; in kleinen Felsen, Glimmerschiefer mit Epidot durchzogen, wie am *Glockner;* dann einige Fufs mächtig Gneifs, mit weifsem, kleinkörnigem Feldspathe; dann ausgedehnter, mächtiger und weit vorherrschend, Diorit; ein kleinkörniges Gemenge von Feldspath und Hornblende, wie es im Grauwacken-Gebirge wohl vorkommen kann. Nun tritt ein tiefes Seitenthal vor, von W. her, der *Windische Graben*, das ostwärts hin, gegen das Schlofs von *Wasserleonburg* fortgesezt ist. In der Tiefe und gegen das Schlofs herauf erscheint wieder der rothe Sandstein, der fast senkrecht in die Tiefe sezt, und nun folgt der glänzende Glimmerschiefer bis an die *Gail*, wie am ganzen südlichen Fufse dieser Kette.

Dafs Transizions-Gebirgsarten hier noch mit hervor kommen, wird nicht verwundern, wenn man sie gegenüber am Südufer der *Gail* so nahe anstehend sieht. Auch bei *Oberdrauburg*, auf der Nordseite des *Bleiberger* Gebirgszuges, finden sich unten hohe Felsen von ausge-

zeichnetem Thonschiefer und Kalkstein der Transizions-Formazion in sehr gekrümmten und gewundenen Schichten.

Ich halte den Kalkstein des *Bleiberges* für mittleren Flözkalk, der durch Einwirkung des Ketten erhebenden schwarzen Porphyrs in seine jezzige Form und Lage gebracht, und gröfstentheils zu Dolomit umgeändert worden ist. Erze des *Bleiberges* werden durch dieselben Kräfte auf Gängen in diese Gebirgsart getrieben, und in oberen Schichten, der Einwirkung der Atmosphäre näher gebracht, verändern sie sich zu Oxyden und gesäuerten Fossilien.

Eine sehr auffallende und merkwürdige Erscheinung, sind hier die vielen und grofsen Blöke von Gneifs, welche man durch das Thal zerstreut findet, vorzüglich von den Bleihütten am *Kreuth* herunter. Grofse Blätter von Silber-Glimmer bilden ihn, blaulichgrauer, grofskörniger, schönglänzender Feldspath, und nur wenig Quarz. Dazwischen liegen, und nicht selten, 5 Zoll lange und schöne Krystalle von hell-lauchgrünem Sahlite. Eben solche Blöcke finden sich auf der Nordseite des *Bleiberges* bei *Rubland* in Menge, und sie werden auf dem Hüttenwerke am *Kreutzenbach* bei *Rubland* zu Mühlsteinen gebraucht. Eine ganz ähnliche Ge-

birgsart findet sich erst in der Zentralkette der Alpen bei *Mörtschach* im *Möllthale*; und wirklich besizt auch Herr v. PFAUNDLER zu *Inspruck* Sahlit-Krystalle darinnen. Ist es zufällig, dafs gerade die Oeffnung des grofsen *Möllthales* dem *Bleiberge* gegenüber liegt? oder gehört auch dieses zu dem, wie es scheint, ganz allgemeinen Phänomen, dafs aus Thälern der Alpen, welche in primitiven Gletscher-Bergen aufhören, stets ein Strom von Blöcken hervorbricht, und sich auf vorliegende Berge und Flächen in der Richtung dieser Thäler verbreitet?

Am 8. Mai 1824.

Höhenbestimmung

einiger Berge und Orte in der Gebirgskette zwischen *Kärnthen* und *Krain*.

Gröfstentheils verdankt man diese Bestimmungen dem Prof. ACHATZEL in *Klagenfurth*. Sie beruhen auf Barometer-Beobachtungen, zu denen die korrespondirenden in *Klagenfurth* angestellt worden sind.

Klagenfurth . . . . . 1326 P. F. üb. d. M.*)
Villacher Alp, Slavisch *Dobratsch* 6690 — — — —

*) KARSTEN bestimmt diese Höhe auf 1353 Fufs; welches kein Unterschied ist.

Stammholzgrenze am nördlichen Abhange	5118	P. F.	üb. d. M.
Stammholzgrenze am südlichen Abhange	5598	—	—	—
Saifniz am Wassertheiler auf dem Passe von *Ponteba*	2412	—	—	—
Malborghetto über *Ponteba* . .	2118	—	—	—
Mittagskogel, Slavisch *Kum*, auch *Jepa*; auf der Andrianischen Karte von Kärnthen *Copi mons*, auf anderen Karten *Kepa* *) . . .	6462	—	—	—
Grenze zwischen Stammholz und dem kriechenden Krummholz am westlichen Abhange	5088	—	—	—
Veliki-Stol, oberhalb *Asling* .	6878	—	—	—
Vertatscha, zwischen *Veliki-Stol* und dem Loibl-Passe . . .	6018	—	—	—
Loibl-Pass nach Karnten . .	4030	—	—	—

*) Mit dieser Kepa fängt die Reihe von Dolomit-Bergen an, welche von *Klagenfurth* aus so nahe steht; westlich hin sind zwischen *Drau* und *Sau* keine hohen Berge und kein Dolomit. Dagegen stehen ihnen gegenüber *Manhartsberg* und *Terglou*.

Der *Loibl* ist fast durchaus im Transizions-Gebirge. Schwarzer Kalkstein bildet den Fuſs der Berge an der *Sau* bis *Saifnitz*. Von dort gegen *Neumärktl* entfernen sich diese von der Straſse, und steigen schneller und steiler in die Höhe. Schneeweiſse Geröllkegel von oben, lassen hier Dolomit vermuthen, und somit in der Tiefe rothen Sandstein und Porphyr. Das hat mich bewogen, ihn im Grunde des Thales von *Neumärktl* aufzusuchen, und ich habe ihn auch dort, etwa eine Viertelstunde unter der Stadt, wirklich gefunden. Es ist eine dunkel röthlichbraune Hauptmasse mit vielen kleinen röthlichweiſsen Feldspath-Krystallen, ohne Quarz, dem Porphyre von *St. Maria Luschari* ganz ähnlich, und wahrscheinlich von der Formazion des schwarzen Porphyres. Darüber liegt ein Konglomerat; dann feiner, Grauwacken ähnlicher Sandstein. Das Alles geht aber nicht sehr in die Höhe, und ist ostwärts des Thales, wo die groſse Straſse nach *Laybach* herabgeht, gar nicht zu sehen. Von *Neumärktl* herauf sieht man nur schwarzen Kalkstein, eine Stunde unter *St. Anna* Lager von Thonschiefer, und wenig weiter rothen Grauwacken-Schiefer, mit schönem schwarzem, weiſs durchtrümmertem Kalksteine

darauf; in der Richtung St. 9. 4 mit 60 Grad Neigung gegen W.

Ueber *St. Anna*, Kirche in einem wahren Kessel, am Fuſse des *Loibl*, bricht wieder rother Grauwacken-Schiefer hervor. St. 5. gegen N.; und man sieht ihn weit fortsezzen. Das *St. Annathal* ist mit den Abstürzen, oder den Köpfen der Schichten umgeben; Alles, was nördlich liegt, fällt gegen N.; Alles in den südlichen Reihen gegen S. Jenseit des Passes, wenig am Abhange herunter über *St. Leonhard*, sieht man Thonschiefer und glänzenden Alaunschiefer. Der schwarze Kalkstein ist freilich immer vorwaltend. Nun aber, etwas unter *Deutsch Peter*, geschieht plözlich eine groſse Veränderung. Der *Loiblbach* verbirgt sich tief in Felsspalten, das Thal wird sehr enge, hohe Berge und Fels-Massen treten ganz nahe heran; bei *St. Magdalena* führt die kühne *Teufelsbrücke* über eine bodenlose Spalte in der Mitte der Enge, und Alles umher wird blendend weiſs, körnig, ohne Spur von Schichtung. Die Kette von Dolomit-Bergen von *Veliki Stol* herab, geht hier über zu den Dolomit-Bergen *Harloz* und *Owir*, ganz vom Wassertheiler abwärts gegen N. Bei *Unterberg*, nach dem Einflusse des Baches vom *Windischen Bleiberge*

herunter, tritt man ganz aus den Bergen in das *Drauthal* hervor. Und auf solche Art endigt sich, wie ich glaube, die seit dem *Etschthale* her, so ausdauernd fortgesezte Reihe von Dolomit-Spizzen und Bergen. Was zwischen *Laybach* und *Cilly* vorkommt, scheint die Natur dieser Ketten nicht mehr zu besizzen.

In der Zell, Hauptort eines schmalen, aber fruchtbaren Thales zwischen *Owir* und *Kotschna* . . 2844 P. F. üb. d. M.

Owir, zwischen *Windisch Kappel* und der *Drau*, gegen *Klagenfurth* 6660 — — —

Herr Mohs in *Freiberg* hat, südlich von *Windisch Kappel*, aber noch auf der Nordseite des Gebirges, eine Menge Gebirgsarten entdeckt, welche man in dieser Gegend wohl so leicht nicht vermuthet hätte. Im *Rennickthale* ist dickschuppiger Gneis anstehend, mit grobkörnigem, weisem Feldspathe und Quarz. In der unteren Gegend des *Löpenthales*, Granit mit isolirten Glimmerblättchen, weisem Feldspathe und etwas Hornblende. Höher, wahrer dunkelgrüner Serpentin mit Talkblättchen. Noch höher im *Löpenthal* und bis ganz oben, Felsen von einem schönen, frischen, grobkörnigen Gemenge, von schwarzer Hornblende und weisem Feldspathe. Sphen und Epidot stecken in

Menge und in ziemlich bedeutenden Krystallen zwischen dem Feldspathe. Das Alles zwischen Kalkstein!

Peszen, südlich von *Bleiberg* . 6435 P. F. üb. d. M.
Ulrichsberg bei *Klagenfurth*, nördlich . . . . . 3072 — — —

Auch ein Dolomit-Berg, fast ganz isolirt in der Fläche. Unten, bei *Teutschach*, ist Glimmerschiefer anstehend St. 6. 60° N. Höher wird dieser Glimmerschiefer chloritartig. Fast $\frac{1}{3}$ unter dem Gipfel, auf der Seite gegen *Karnburg*, sind grofse Steinbrüche eröffnet in ausgezeichnetem rothen Todten. Ein rothes Bindemittel umgibt grofse Stücke von Gneifs, von glänzendem Glimmerschiefer, von glimmeriger Grauwacke und recht viele von röthlichbraunem Porphyre mit häufigen weifsen Feldspath-Krystallen, eine Gebirgsart, welche doch in dieser Gegend noch nirgends anstehend gesehen worden ist. Kalksteine enthält aber diefs Konglomerat durchaus gar nicht. Höher, und bis zum Gipfel, folgt nun der Dolomit in steilen Felsen, ganz rein und sehr weifs. Das rothe Todtliegende tritt noch an vielen Orten in den Flächen von *Kärnthen* ganz unerwartet hervor. An den Ufern der *Guck*, dem alten Schlosse von *Osterwiz* gegenüber, etwas oberhalb des

Einflusses des *Hüttenberger* Baches; bei *Eberstein* im *Hüttenberger* Thale, bei *am Eis* an der *Drau*, oberhalb *Lavemünd*, wo es in grofsen Steinbrüchen benuzt wird.

Sirniz-Alp zwischen *Judenburg* und *Friesach* . . . . . 7318 P. F. üb. d. M.

Diefs scheint ziemlich die gröfste Höhe des Gebirges zwischen den Thälern der *Mur* und der *Drau*.

IX. Ueber den Thüringer Wald.

Ein Schreiben des Herrn L. v. Buch an Herrn Geheimerath v. Schlotheim zu *Gotha*.

Sie haben meine Ansicht der Erhebung der Gebirgsketten durch den schwarzen (Augit-) Porphyr über aufgebrochenen Spalten, einige Aufmerksamkeit gewürdigt, und mir hat es geschienen, als wenn Sie wohl geneigt wären zu glauben, dafs etwas Aehnliches sich auch noch im *Thüringer Walde* vertheidigen liefse. Ja wohl! und wie sehr nicht! so sehr, dafs ich recht eifrig wünschte, die Aufmerksamkeit der Geognosten, welche dieses ausgezeichnete Gebirge besuchen, möchte sich doch besonders

mit den geognostischen Verhältnissen des schwarzen Porphyres beschäftigen; um so mehr, da er auch hier der eigentliche Metallbringer zu seyn scheint. Denn seine Anwesenheit, oder seine Nähe, bestimmen das Erscheinen der Metall führenden Lagerstätten, weit weniger die Gebirgsart selbst, in denen sie vorkommen.

Erlauben Sie mir darüber einige Worte der Erläuterung.

Die Form des *Thüringer* Wald-Gebirges, seit es aus Porphyr besteht, ein so scharfer, und so bestimmter Grat, möchte wohl schon allein mehr an eine Spalte erinnern, als an regelmäfsige Lagerung der Gebirgsarten, welche ihn bilden, über einen weit verbreiteten Raum. Fügen Sie hinzu, wie das Phänomen der Spalten, und was aus ihnen hervordringt, von dem, einer kleinen Vesuvischen Erupzion, die wir vor unseren Augen entstehen sehen, und die nur wenig auf der Erdfläche verändert, in kaum unterbrochener Analogie uns bis zu den Reihen der höchsten Gebirge, der Alpen, der Kordilleren, hinführt, so werden wir schon leicht jeder Meinung geneigt seyn, welche uns ahnen läfst, wie Gebirgsarten sich über solche Spalten zu Bergen, zu Gebirgszügen erheben können, die sich über bedeutende Entfernungen erstrecken.

Ich glaube, es ist nicht unnütz, öfters in das Gedächtnifs zu rufen, dafs jede, auch die kleinste, Erupzion eines Vulkans niemals aus einer runden, Krateröffnung hervor dringt, sondern jederzeit aus einer langgezogenen Spalte. Da die flüssige Masse aber nur dort fortdauernd auslauft, wo der geringste Widerstand ist, die Masse aber in den übrigen Theilen der Spalte sehr schnell erstarrt, und das weitere Vordringen verhindert, so sehen wir freilich den Lavenstrom aus kleinen, runden Krateren. Diese aber sind ihrer mehrere, liegen alle in einerlei Richtung, welche die ursprüngliche Spalte bezeichnet.

Wie kann auch eine feste und spröde Masse anders sich trennen, als in Spalten? sobald wir nur gegen die anwirkende Kraft ihr einen mäfsigen Grad des Widerstandes zutrauen können.

So wie einzelne kleine Ausbruchs-Oeffnungen am Abhange gröfserer Vulkane, die Kegel von 1760 und von 1794 am Vesuv, so liegen die Vulkane selbst in Reihen hinter einander. Als im Jahr 1730 ein grofser Theil von *Lancerote* durch Lavenströme zerstört ward, geschahe diefs aus Kegeln, welche hinter einander aufbrachen, genau in gleicher Richtung und mehr als zwei Deutsche Meilen lang. Sie kennen die-

so merkwürdige Erscheinung aus der Karte, welche ich davon geliefert habe. (Berliner acad. Schrift. 1820.) Zu einem einzigen Ausbruche eine Spalte von zwei Meilen Länge! und über dieser Spalte Berge von 600, von 800 F. Höhe! Sehr leicht scheint mir von solcher Erscheinung der Uebergang, an Spalten zu glauben, welche über ganze Kontinente sich hinziehen, und an Bergen aus ihnen hervor, welche sich viele tausend Fuſs erhoben; sobald auch andere Erscheinungen uns fast unmittelbar zu solchen Meinungen leiten.

Der schwarze Porphyr dringt aus dem Innern herauf. Das, meine ich, ist aus den Erscheinungen im *Fassathale* zu erweisen. Dieſs Hervordringen kann aber, wie (ich wiederhole es) Erfahrung und Theorie lehren, nur aus Spalten geschehen, wenn es nicht ganz lokale, wenig verbreitete Erscheinung ist. Der Porphyr wird daher auch das hervorheben, was nicht völlig auf die Seite geschoben ist, und vielleicht selbst noch unter diesem, darauf Liegenden, versteckt bleiben; wenigstens nur in den unteren Theilen, an den Rändern der Spalte erscheinen, wo die bedeckenden Gebirgsarten nicht mehr das Hervorbrechen hindern. Untersuchen Sie mit dieser Ansicht das Profil des *Thüringer*

Waldes; und ich denke, Sie werden die Ueberraschung mit mir theilen, die ich empfunden habe, als ich dieses Gebirge etwas näher kennen zu lernen anfing.

Das Gebirge erhebt sich auf der Nordseite so schnell, dafs man fast auf wenige Schritte seinen Fufs angeben kann. Die Thäler, die es an diesem Fufse durchschneiden, sind besonders eng und steil, und sie erweitern sich nur etwas mehr, etwa eine Viertel- oder eine halbe Stunde im Gebirge herauf. Als ich bei *Friedrichrode* (unweit *Gotha*) mich dem Gebirge näherte, und über den Sandstein-Rücken herab kam, der dem Gebirge vorliegt, sahe ich die Wege mit grofsen, blasigen, schwammigen Stücken bedeckt, den Schlacken nicht ungleich. Grofse Stücke von weifsem, kleinkörnigem Granite waren davon umwickelt. Ueberzeugt, es könne nur das Produkt irgend eines Schmelzwerkes seyn, frug ich den nächsten Vorübergehenden, woher diese Steine gebracht würden. Es sind Schlacken, sagte er; man holt sie dort aus dem Berge. Wie, aus dem Innern? Ja, aus dem Bergwerke. Dort suchte ich rothes Todtes, und diefs war nicht ein Konglomerat, sondern die schwammige, schlackige Masse hatte die Granitstücke völlig umschlossen und einge-

hüllt. Auch Porphyr. Bei einiger Aufmerksamkeit sahe ich wohl, dafs in festeren, weniger blasigen Theilen, kleine Feldspath-Krystalle in der Masse nicht zu verkennen waren, auch schien es wohl, als wenn nicht selten getrennte Stücke dieser Schlacken wirklich sich, wie in einem Konglomerate, abscheiden liefsen.

Da, wo *Friedrichrode* anfängt, und die ersten Häuser des Städtchens das Gebirge berühren, ist diefs Gestein anstehend. Es sezt ansehnlich hoch am Abhange der Berge herauf, und alle Baue auf Braunstein und auf Eisenstein werden darinnen betrieben. Vergebens sucht man Spuren von Schichtung, oder irgend ein Gleichlaufen der breiteren Konglomerat-Stücke. In der Tiefe, als Kern, steckt der schwarze Porphyr. Eine feinkörnige, scharfkantige Masse, dunkel-schwärzlichgrün, durchaus ohne Quarz, und nur selten mit kleinen Feldspath-Krystallen. Dafs diese Hauptmasse Augit enthalte, ist freilich nicht leicht zu erkennen; indessen wäre es Hornblende, so, glaube ich, würde man Eisenkies in kleineren Punkten gar häufig darinnen finden, und bei einzelnen gröfseren Krystallen ist es wohl zuweilen möglich zu sehen, dafs ihnen der blätterige Bruch der Hornblende nicht zukommt. Diefs Konglomerat,

diese schwarzen Porphyre verschwinden gar wenig im Thale herauf, eben da, wo die Engen aufhören, und nun erscheint der rothe Quarz führende Porphyr, und feines, geschichtetes rothes Todtes. Das sehen Sie nicht blos in der Mündung des Thales von *Friedrichrode*, sondern mit wenig Verschiedenheit fast überall und in jedem Thale, wo es das Gebirge verläßt. Im *Ungeheuer Grund*, über *Reinhartsbrunn*, ist ein Stollen im schwarzen Porphyre getrieben; etwas ober *Georgenthal* öffnen grosse Steinbrüche das Innere dieser Gebirgsart, und auch dort scheinen die Strafsen von Schlakken gemacht. Nach *Friedrichsanfang* (über *Ohrdruf*) herunter erinnert das Konglomerat fast an Tuff-Felsen vulkanischer Gegenden. Das, denke ich, berechtigt hinlänglich zu glauben, der schwarze Porphyr bilde durchaus in der ganzen Erstreckung des Gebirges seinen äufseren Saum oder Rand gegen die Fläche, und das schwarze, schwammige und schlackige Konglomerat sey ein, ihm eigenthümliches Gestein, durch Reibung mit von Innen herauf gebracht; ein Gestein, welches daher mit dem rothen Todten keine Aehnlichkeit hat, und mit ihm durchaus nicht verwechselt werden kann.

Sie wissen es wohl, und Herr v. Hoff hat es noch besonders schön und klar gezeigt (Leonhard's Taschenbuch IV.), wie von allen Schichten des Flöz-Gebirges nur allein das rothe Todte in den Thälern des Gebirges vorkommt; Kalkstein aber und Sandstein aufserhalb bleiben, und von ihnen im Innern nichts gefunden wird. Nur das Stück des Flöz-Gebirges scheint eine Ausnahme zu machen, was schon an sich ganz anomal, aufser der Regel, von allen übrigen Flözbergen getrennt, am steilen Abhange des Porphyr-Gebirges wie angeworfen scheint, über *Reinhartsbrunn* gegen *Friedrichrode*, wo der *Sperrweger* Stollen und *Herzog Ernst* Stollen durchgetrieben sind. Die Ordnung der Flöz-Gebirgsarten: Kalkstein, Rauchwacke, rother Thon, Gyps und Sandstein, und ihre Schichtung ist, in beiden Stollen, so wunderbar, dafs man bisher noch nie eine Art von Regel hat darinnen auffinden können. Ich glaube es wohl, denn beide Stollen sind im Konglomerate des schwarzen Porphyres getrieben; mitten darinnen findet man diese Schichten-Fragmente von Flöz-Gebirgsarten, dann wieder das Konglomerat; die Schichten sind bald nach einer, bald nach der andern Seite geneigt; offenbar Reste ehedem darüberliegender Schichten, welche vom Konglomerate

merate bei seinem Hervorsteigen ergriffen und umhüllt worden sind. Daher sezzen auch diese Schichten nirgends hin fort, und am Tage sieht man sie nicht. Das Phänomen ist so sonderbar, und für die Theorie des ganzen Gebirges so lehrreich, dafs Sie mir schon erlauben müssen, Ihnen die genaue Beschreibung der Folge der Gebirgsarten im *Sperrweger* Stollen ins Gedächtnifs zu rufen, wie sie der Bergmeister KÖCHER bei dem Auffahren des Stollens verzeichnet hat.

Sperrweger Stollen bei Friedrichrode durch Bergmeister KÖCHER.

Er geht gegen die Eisenstein-Baue vom *Wolfstieg* auf dem Gehänge nach *Reinhartsbrunn* St. 12. 4 in den Berg, durchschneidet daher alle Gebirgs-Lager ziemlich rechtwinkelig. Der Stollen ist vom Mundloche an 41 Lachter lang in einem aufgeschwemmten Gebirge getrieben, das aus lauter Porphyr-Stückchen besteht, aber so dicht in einander, dafs man es für festes Gebirge hält. Doch erhält man kein ganzes Stück, welches nicht sogleich in viele kleinere wieder zerfiele. Daher dieser Theil des Stollens mit vielen Stempeln verwahrt ist. Im dreizehnten Lachter scheint zwar das Gebirge etwas ganz geworden zu seyn, allein es ist demungeachtet

sehr nafs, thonig, zerklüftet, und gleicht einem rothbraunen Letten, in dem halb verwitterte und frische Porphyr-Stückchen von der Gröfse eines feinen Sandes, bis zu der von einigen Kubikfufs eingeknetet sind.

Im neunundzwanzigsten Lachter scheint das Gestein sich überall gleich zu werden; allein es finden sich doch noch festere, mit braunem, erdigem Eisensteine durchwachsene, Nieren, desgleichen auch Schwerspath-Trümmer, die jedoch nur wie abgebrochen, wie nesterweise inneliegen, und ebenfalls ganz zerklüftet sind.

Im dreiundvierzigsten Lachter erscheint Letten-Thon von rothbrauner Farbe, auf welchen sogleich der Gyps folgt. Der Abschnitt selbst kann nicht genau gesehen werden. Der Gyps scheint sehr mächtig, wenigstens ist das Ort 13 Lachter durch Gyps getrieben, und in diesem Zwischenraume kommen nur einigemal grofse, mit Letten ausgefüllte, Drusen darinnen vor. In 56 Lachter wird der Gyps durch ein rothes Gebirge abgeschnitten, das sehr dem gleicht, welches gewöhnlich zwischen dem neueren Sande und dem Rauhkalke liegt; doch scheint es diefs nicht zu seyn. Es endigt sich in 65 Lachter mit einem, $\frac{1}{8}$ Lachter mächtigen, Letten-Streifen, worauf der Rauhkalk (Dolomit)

folgt. Beide trennen sich in St. 9, und schiefsen nach S. mit 60° ein. Nur erst hier ist es möglich ein Streichen und Verflächen der Flözze anzugeben. Der Rauhkalk hält 2 Lachter an, worauf Konglomerat folgt; es scheint das Todtliegende, oder graue Flöz auszumachen, indem sich einzelne kleine Spath-Trümmer, Kupfergrün und ein schwarzer (Braunstein) Rufs darinnen finden. Nach 9 Lachtern, im sechsundsiebenzigsten Lachter, kommt wieder rothes Thon-Gebirge, und hält 5 Lachter bis zu einer Gebirgs-Scheidung an. Diese Scheidung, oder Gang sezt in St. 8 — 9 über, und verflächt sich 50 — 60° SW., ist 4 bis 6 Lachter mächtig, und besteht aus grofsen Massen und Nieren von Kalkspath, Gangwände genannt, die nach allen Richtungen zertrümmert sind, und bald kleine, bald grofse Nester von braunem Eisensteine, bald aber das Todtliegende zwischen sich haben, oft auch offene Klüfte bilden. Da, wo er anfängt, oder im einundachtzigsten Lachter, sind die Spath-Massen häufiger; sie werden jedoch weiterhin schmäler, das Todtliegende liegt immer mächtiger dazwischen, bis sie sich ganz verlieren; denn ein reiner Abschnitt ist gegen SW. hin nicht zu bemerken. Dieser Gang ist gegen SO. verfahren, und hat bisher noch

immer die darauf verwendeten, Kosten durch den gewonnenen Eisenstein bezahlt. Nur verursacht er einen bösen Bau, denn in der Breite von 10 und mehr Lachtern bricht der Eisenstein bald auf der einen, bald auf der andern Seite, bald in der Mitte nesterweis, und oft ist bei seinem Abschneiden keine Spur da, nach welcher man ihn wieder ausrichten könnte. Ich liefs, in 74 Lachter, einen Querschlag gegen W., nach dem Gange zu, ansezzen, und hier ergab sich das Thon-Gebirge, das vom sechsundsiebenzigsten Lachter bis an den Gang fortsezt, und unter einem Winkel von 40° gegen SW., oder gegen den Gang hin, einschiefst; es scheint also, als wenn der Gang die Flöz-Lager niedergebogen hätte.

Vom einundachtzigsten Lachter an, geht der Stollen durch die Spath-Massen, in denen immer mehr Todtliegendes vorkommt, bis sie sich in 96 Lachtern ganz verlieren. Von der Scheidung des Ganges an, bis zum Gangort, ist nunmehr das Gestein ein wahres rothes Todtes (oder Konglomerat des schwarzen Porphyres). So sehr sein Einschiefsen nach verschiedenen Punkten zu seyn scheint, so bemerkt man doch, dafs das Haupt-Einschiefsen dieser ganzen Flözlage unter einem Winkel von 10 — 25° gegen N., oder gegen

das Stollen-Mundloch geht; allein auch sein Gefüge, seine Textur, ist sehr verschieden, vom Dünnschieferigen und Kurzklüftigen, dessen Blätter nur $\frac{1}{4}$ — 1 Zoll dick sind, bis zum Dickschieferigen, wo die Blätter 18 — 20 Zoll mächtig sind und an manchen Stellen bis zum Massiven.

Bis in 106 Lachter bricht das Gestein als ganze Masse mit unregelmäfsigen Ablosungen; von hier an bemerkt man ein Einschiefsen von 55 — 60° S., und ein Streichen St. 9 bis in 119 Lachter, wo es dickschieferig wird, und in derselben Stunde 25° nördlich einschiefst; das dauert bis zum 123. Lachter, wo es sich abermals in gröfseren Massen bildet. In 134 Lachter wird es wieder dickschieferig, behält jedoch das Einschiefsen bis zum 135. Lachter. Von hier an wird es dünnschieferig und kurzklüftig. Der Neigungswinkel des Einschiefsens wird immer gröfser, und verändert die Richtung gegen S., besonders in 138 Lachter, wo es 52° südlich einschiefst. In dem 141. Lachter sezzen zwei Ablosungen in der sechsten Stunde auf; sie fallen südlich 52° $\frac{1}{4}$ Lachter von einander. Sie haben zum Besteg einen schwachen, weifsen Lettenstreif.

Im 158. Lachter kommt eine dünnschieferige, weifsgraue Lage von $\frac{5}{8}$ Lachter Mächtigkeit

aus der Sohle heraus, und steigt gegen S. mit 15° an, so, dafs sie im 165. Lachter die Firste erreicht. Sie ist mitunter rothbraun gefleckt, und geht, besonders gegen die Firste hin, ganz in diese Farbe über. Unter dieser Lage wird das Gestein wieder dickschieferig, oder grobklüftig, und in 170 Lachter legt sich erdiger Braunstein an, ohne dafs man eine besondere Ablosung bemerkt; er ist $\frac{1}{4}$ auch $\frac{3}{4}$ Lachter mächtig, sezt über das Stollort in St. 8, und fällt 75° südlich. Auf der südlichen Seite endigt es sich an, oder mit einem Kalkspath-Trum. Von hier an ist das Gestein wieder massiv, wird weiter hin dickschieferig, und scheint mit 10 — 15° gegen S. anzusteigen. In 184$\frac{1}{2}$ Lachter ist der Gangort.

Es ist wohl möglich, sogar wahrscheinlich, dafs vom wirklichen rothen Todten ebenfalls Schichten durch diefs Konglomerat umwickelt worden sind. Die Unregelmäfsigkeit der Lagerung, die Wandelbarkeit des Einschiefsens und Streichens beweisen hinreichend die gänzliche Zerrüttung des Gebirges.

Der *Herzog Ernst*-Stollen liegt noch höher am Abhange des Berges; fast noch unerwarteter geht er zuerst durch weifsen Sandstein, der bis 41 Lachter vom Mundloch häufig mit dünnen

Schichten von Thon wechselt. Dann folgt Rauhkalk, Dolomit, zuerst sandig, dann kurzklüftig. Mit ihm ändert sich das Fallen. Bis dahin etwa 65 Grad gegen N., wendet es sich nun plözlich gegen S. mit 80 Grad. Darauf einige Lachter Kalkstein, dann in 60¾ Lachter vom Mundloch Gyps, der 20 Lachter anhält, und von rothem Thone begrenzt wird; diesen hat man nicht weiter durchbrochen. Wären diese Schichten auf einer ursprünglichen Lagerstätte, oder nur in ihrer ersten Verbindung mit anderen, und nicht blofse Fragmente, man würde sie im Streichen am ganzen Berge herunter finden müssen, und im *Ungeheuer Grunde* wieder. Aber da ist nichts von ihnen sichtbar. Dolomit und Gyps können jedoch leicht noch mehr, als Fragmente seyn, vielleicht und sogar wahrscheinlich, sind sie ganz veränderte, und, in eine neue Form gebrachte, Schichten von Kalkstein.

Sie sehen, dafs aus solchen Wirkungen, die hier auf ihre erste Ursache, das Ausbrechen des schwarzen Porphyres, sich so leicht zurückführen lassen, auf die Anwesenheit dieser Ursache geschlossen werden kann, da, wo sie unter der Oberfläche verborgen zurückbleibt; wie im *Louisenthaler* Stollen am steinigten Berge

bei *Ohrdruff*, wo der Stollen 18 Lachter durch Dolomit geführt ist; dann 14 Lachter durch ein oberes Konglomerat des schwarzen Porphyres; dann 11½ Lachter wieder in Dolomit, ⅛ Lachter in Thon; nun ⅝ Lachter in Braunstein-Mulm mit vielem Flufsspathe, endlich im rothen, quarzführenden Porphyre. Und so mögen denn solche Wirkungen leiten, wo man die wirkende Gebirgsart nicht mehr sieht, diese in ihrem weiterem Fortlaufe zu verfolgen.

Es scheint mir gar sehr merkwürdig, wie der rothe, quarzführende Porphyr, um, so mehr verändert wird, je näher er diesem schwarzen Porphyre, am äufseren, nördlichen Rande, kommt. Will man ihn, die Hauptgebirgsart dieses Theiles des *Thüringer* Wald-Gebirges, in seiner ganzen Reinheit kennen lernen, so darf man ihn kaum am nördlichen Abhange aufsuchen; zum wenigsten nur an wenig Stellen wird man ihn unverändert antreffen. Wohl aber an der Südseite, dort, wo Granit und Syenit hervortreten, bei *Brotterode*, bei *Mehlis* und *Suhl*. Dann ist die Hauptmasse dieses Porphyres, wie gewöhnlich, braunlich-roth, feinsplitterig, dichter Feldspath; und weifse Feldspath-Krystalle und viele braune Quarz-Dodekaeder sind ihm in grofser Zahl einge-

mengt. Jederzeit Dodekaeder, und keine andere Form. Alles, was in den Gebirgsarten völlig umschlossen vorkommt, zeigt nie eine Spur, oder eine Anlage zum Prisma zwischen den Pyramiden. Dafs es aber nur ein Krystall, nicht ein Gemenge von mehreren, oder wohl gar nur formlose Bruchstücke von Quarz sind, welche in den Porphyren vorkommen, das zeigt hinreichend die Verwitterung, wenn die Quarz-Krystalle aus der erweichten Masse herausfallen. Unter Millionen Krystallen, die man aus der Porzellanerde von *Morl*, bei *Halle*, auswascht, findet sich nicht einer, an welchem nicht die Form deutlich und vollständig erkannt werden könnte. Wohl häufig sind mehrere Krystalle verbunden, aber dann zeigen sich jederzeit ihre Axen gleichlaufend; sie können daher nicht als eine Gruppirung mehrerer, sondern sie können im Grunde nur als ein einziger Krystall angesehen werden.

Geht man von *Suhl* über das Gebirge nach *Ohrdruff*, so wird man nicht lange den steileren Abhang vom Wirthshause, der *fröhlige Mann*, heraufsteigen, ohne zu bemerken, wie der Porphyr, wenn er unter dem feinkörnigen rothen Todten sichtbar wird, allmählich sich entfärbt. Die rothe Farbe verwandelt sich in eine blau-

lichgraue, der splitterige Bruch, die Durchscheinenheit verschwinden; die Feldspath-Krystalle verlieren ihren Glanz, sie werden mehlig; man bemerkt häufig, wie sie nach ihren längeren Dimensionen, wie angefressen erscheinen; einzelne Wände stehen parallel in der inneren Umgebung des Krystalls zwischen leeren Räumen. — Der Zusammenhalt der ganzen Masse vermindert sich merklich, und nicht selten durchsezzen diese Masse Trümmer von Hornstein. So sieht man es am ganzen Abhange zur *Ausspanne*, bis zum höchsten Punkte der Strafse. Das ist nicht Verwitterung, zum wenigsten ist es keine Verwitterung von oben, aus der Atmosphäre herunter. Denn etwas Unverwittertes findet sich nicht. Sehr oft erinnert das Gestein an die Felsen des *Sandberges* bei *Halle*, in welchen Flufsspath die ganze Masse sichtlich durchzogen, sie verändert und entfärbt hat. (Veltheim geognostische Beschreibung von *Halle*.) Weiter über das Gebirge erscheinen Löcher im Gesteine, kleine Höhlungen, in welchen kleine Quarzdrusen angeschossen sind, in spiesigen Prismen und in mannichfaltiger Lage durch einander.

Diese Höhlungen werden immer gröfser, häufiger, die Quarzdrusen darinnen sichtbarer

und glänzend. Wenig am jenseitigen nördlichen Abhange herunter, und in den Thälern erscheint endlich das Gestein durch solche eckige, unregelmäfsige Höhlungen ganz blasig, rauh und zerfressen. Die Quarzdrusen, welche jederzeit die innern Wände bekleiden, leuchten dann mit ungewöhnlichem Glanze, so unglaublich viele kleine Krystalle zugleich. Ich nenne Ihnen unter andern diese schöne Erscheinung in voller Pracht zu beobachten, die Felsen und die Blökke, welche von ihnen herabgefallen sind, im *Schmalwasserthale* von *Falckenstein* gegen *Dietharz*. Doch, es ist Ihnen nicht unbekannt, wie Hr. v. Hoff schon längst diese drusigen Porphyre beschrieben, und wie sehr richtig und gut er bemerkt, dafs sie überall in der Nähe des Wassertheilers auf dem Gebirge fast gewifs zu finden sind, und von da ab in die Thäler herunter (*Thüringer Wald* I. 105). Der Quarz in diesen Porphyren, die Dodekaeder, sind ganz unverändert, und so bleiben sie es in jedem Zustande, oder in jeder Veränderung, welche die Hauptmasse annimmt, und dadurch werden sie uns vortreffliche Leiter, den rothen (unteren) Porphyr auch da noch zu erkennen, wo er von seinem ursprünglichen Zustande fast gar nichts mehr verräth, und wo man, ohne solchen Quarz,

ihn gar oft und gar leicht mit dem, stets quarzlosen, schwarzen Porphyre zu verwechseln verführt werden könnte. Aber die Veränderung, welche der Feldspath erleidet, verdient die gröfste Aufmerksamkeit. Ich glaube nicht, dafs man, wo der Porphyr drusig geworden ist, auch nur einen einzigen unangegriffenen Krystall unter den unzähligen finden wird, welche in der Masse zerstreut sind. An einigen sind es nur Furchen nach der Richtung des blätterigen Bruches der breiteren Seitenfläche; an den meisten aber sind es tiefe Einschnitte bis zur gegenüberstehenden Seite des Krystalles. Und nicht selten sieht man vom ganzen Krystalle gar nichts mehr, als den leeren Raum, den er einst eingenommen hat; einen blofsen Rahmen in der umgebenden Masse.

Dafs irgend Etwas hier die Gebirgsart durchzogen, den Feldspath angefressen und zerstört hat, wie wäre daran zu zweifeln nur möglich! Zugleich aber wird die Masse aufgebläht, voller Löcher und Höhlungen, und diese Höhlungen sind mit Quarz-Krystallen bedeckt. Eine gasförmige Säure aus dem Innern, welche Kieselerde mit sich fortführt und absezt. Ich bitte Sie, wem soll nicht sogleich die Flufsspathsäure einfallen? Sie durchdringt den Porphyr und sezt die Kieselerde ab, die sie mit sich führt,

entweder weil der Druck in der Nähe der Atmosphäre weniger die Verbindung befördert, oder weil die Säure schon Kalkerde findet, um mit ihr Flufsspath zu bilden. Herr von Veltheims schöne Beobachtung des Flufsspathes bei *Halle*, wo die Felsen so sehr damit durchzogen sind, dafs man an seinem Daseyn kaum zweifeln würde, erschiene er nicht oft genug ganz deutlich in Krystallen und Trümmern; eine solche Thatsache allein beweist, wie man ähnliche Durchdringungen auch in andern Porphyren wohl erwarten kann. Kaum läfst sich aber überhaupt die Erinnerung an Flufsspath entfernen, wenn man in die Nähe der Porphyre kommt. Wo der Kalkstein nicht fern ist, da erscheint auch in den Bergen des *Thüringer Waldes* der Flufsspath in solcher Masse, dafs man ihn zuweilen nicht anders, als mit Verwunderung und Erstaunen ansehen kann. Ich bin völlig überzeugt, beschriebe man aus einem fernen, weit entlegenen Lande, einen Felsen aus reinem Flufsspathe von einigen hundert Fufs in der Länge, und von mehr als 60 Fufs Höhe, man würde sich wenig bedenken, eine solche Merkwürdigkeit, eine so aufserordentliche und seltene Erscheinung aufzusuchen, um sich durch eigene Ansicht von der Wahrheit einer so auffallenden

Thatsache zu überzeugen. — Der Fels steht doch ganz nahe bei dem Badeort *Liebenstein*, und ist vom Brunnenhause in einer halben Stunde bequem zu erreichen. — Kaum glaube ich, dafs irgendwo in diesem Gebirge Braunstein gewonnen wird, der nicht mit Flufsspath vermengt wäre. Bei *Louisenthal* ist er in kleinen violblauen Würfeln sichtlich genug; auch findet er sich am *Altenberge* im *Ohrthale*.

Ich bin jedoch fern zu glauben, dafs Flufsspathsäure der einzige Stoff seyn sollte, welcher die, darüber liegenden, Gebirgsarten durchdringt und verändert. Da alle Gänge im rothen Todten, im Dolomite und im Kalksteine sehr wahrscheinlich mit dem Aufsteigen des schwarzen Porphyrs entstanden, und eine Folge dieses Phaenomens sind; denn sie finden sich in diesen Schichten nur in der Nähe des Gebirges; so mufs man wohl dem, was diese Gänge ausfüllt, ein ähnliches Aufsteigen zuschreiben, dem Eisenglanze, oder Roth-Eisensteine, der Talkerde, welche mit dem Kalksteine Dolomit bildet, selbst dem kohlensauren Eisen, welches sich in so grofsen Massen zwischen rothes Todtes und Zechstein eindringt. Allein einige dieser Stoffe werden freilich zur Durchdringung mehr Leichtigkeit finden; andere

nur in gröfseren, ihnen geöffneten, Räumen sich versammeln und absezzen können.

Oben über *Friedrichsanfang* bei *Ohrdruff*, da, wo die Strafse nach *Suhl* beinahe die Höhe des Gebirges erreicht hat, liegt einer von den Brüchen der berühmten *Krawinckler* Mühlsteine. Wer in diesen Bruch unvermuthet geführt würde, ohne den Ort, oder die Verbindungen zu kennen, gewifs, er würde sich weit eher am Abhange eines Vulkans glauben, oder in der Gegend des *Laacher* Sees, als zwischen Bergen von rothem Porphyre. Man fragt sich, untersucht und fragt sich immer fort, ob man hier noch eine, durch unzählige Drusen blasig gewordene Gebirgsart, oder ob man ein Konglomerat vor sich sehe. Die feste Masse ist fast gänzlich verschwunden; Risse und rauhe Klüfte durchziehen sich auf solche Art, dafs nur dünne Scheidewände zwischen ihnen bleiben; und so trocken ist das Ansehen des ganzen, porösen Gesteines, dafs man wohl in Versuchung kommt, zu glauben, es könne, gepocht und gepulvert, als Trafs benuzt werden. Grofse, unregelmäfsige Säulen stehen im Bruche neben einander, gerade, wie sie in neueren Lavenströmen durch Zusammenziehung der ausgedehnten Masse sich

bilden, und eben so, wie sie auch in den Brüchen von *Nieder-Mennig* vorkommen.

Nicht leicht würde man in diesem Gesteine noch den rothen Porphyr erkennen, doch ist es nichts Anderes. Zu einer solchen Veränderung kommt man jedoch vom Gebirge herab, hinreichend vorbereitet, durch den drusigen Porphyr auf der Höhe; und die unveränderten Quarz-Dodekaeder, die leeren Räume des Feldspathes lassen über die ursprüngliche Natur des Gesteines keinen Zweifel weiter übrig. Es ist aber auch hier ganz in der Nähe des Zuges von schwarzem Porphyre und Konglomerate, am nördlichen Rande des Gebirges, welches an der Mündung der Thäler so sichtlich hervortritt. Wenig vom Steinbruche entfernt, geht ein Hohlweg vom Gebirge herunter, und nun erscheint zu beiden Seiten ein Konglomerat von gewaltigen Blöcken, mit feinen Körnern ohne Ordnung durch einander; die Stücke wenig gerundet und nirgends mit ihren breiteren Flächen gleichlaufend. Das Alles sieht schwarz aus und finster; nichts von Schichtung ist sichtbar; dagegen aber führt die Lage vieler Stücke auf eine senkrechte Zerspaltung des Ganzen. Auch sieht es nicht anders aus, als gehe die Scheidung, welche sich freilich unmittelbar nicht beobachten läfst, senkrecht neben

ben dem blasigen Porphyre herunter. Die Stükke dieses Konglomerates bestehen gröfstentheils aus schwarzem Porphyre selbst, weniger aus blasigem, rothem Porphyre. Dafs diefs Konglomerat gar nicht zum rothen Todten gehöre, wird auch in diesem Hohlwege ganz deutlich. Das leztere nämlich erscheint hier, auf der östlichen Seite des Weges, feinkörnig in dünnen Schichten und roth, ganz, wie überall, auf dem Wege von *Suhl* über das Gebirge. Es liegt ganz oben über dem schwarzen Konglomerate, und die Schichten fallen von ihm weg. Da ist durchaus keine Art von Uebergang, keine Aehnlichkeit zwischen beiden. Sie sind scharf von einander geschieden.

In der That, das schwarze Konglomerat steht zu dem schwarzen Porphyre, der in seinem Innern verborgen ist, völlig in dem Verhältnisse, wie der Basalttuff zu dem festen Basalte. Dieser Basalttuff, wo er vorkommt, ist stets die äufsere Schaale des festen Basaltes, der in der Mitte des Berges erscheint; am äufseren Rande liegen Stücke darinnen, von der Gebirgsart, durch welche der Basalt hervorsteigt, Kalkstein, Sandstein, oder Granit; gegen das Innere sind es nur eckige Basaltstücke allein. Das steht Alles senkrecht nieder, oft nur wie ungeheure

Pfeiler, ohne Ausdehnung, ohne Breiten-Erstreckung. Verhältnisse, welche fast jeder Berg hinter dem *Habichtswalde* bei *Kassel* gar deutlich erläutert. Daſs diese basaltischen Konglomerate Folge der Reibung der Ränder sind, bei dem Hervorsteigen des Basaltes, fällt in die Augen. So auch das Konglomerat über dem schwarzen Porphyre. Je mehr es der festen Masse nahe kömmt, um so mehr verliert es das Ansehen eines Konglomerates; aufgeblähete Massen von Porphyr selbst umwickeln die Stücke, oder es erscheint auch wohl, ganz nahe dem festen, ein wirklicher Mandelstein. Oder, noch häufiger, es sind Kugeln, viele Fuſs im Durchmesser, welche sich in konzentrischen Schaalen ablösen. Doch glaube ich fast, dieſs Leztere ist mehr ein Charakter der äuſseren Oberfläche der schwarzen Porphyre, welche Zeolithe enthalten, als solcher, welche durch Epidot ausgezeichnet und bestimmt werden.

Sind diese Ansichten gegründet, so läſst sich ein Kennzeichen aus der Zusammensezzung angeben, durch welches rothes Todtes vom schwarzen Konglomerate sehr leicht unterschieden werden kann. Das Erstere, das rothe Todte nämlich, kann keine Stücke von schwarzem Porphyre enthalten. Doch gestehe ich Ihnen

gern, dafs man häufig in Verlegenheit geräth, wie man beide gehörig von einander trennen soll, und diefs scheint mir ein würdiges Ziel für die Geognosten Ihrer Gegend. Wenn man aus dem *Schmalwasserthale* bei *Dietharz* hervortritt, und sieht vor sich die prächtigen und kühnen Konglomerat-Felsen, welche die Mündung des Thales umschliefsen, Konglomerate von so mächtigen Blöcken gebildet, so glaubt man sich ganz wieder in die Berge von *Eisenach* versezt, und Niemand hat noch bisher bezweifelt, dafs nicht Alles in der Gegend von *Tambach* und *Dietharz* aus wahrem rothen Todten bestehe. Ist aber wirklich das Drusige, die Zerklüftung und Zerberstung des rothen Porphyrs, eine Folge des Hervortretens vom schwarzen Porphyre, oder der ihn begleitenden Erscheinungen, so kann diefs ausgedehnte Konglomerat, das rothe Todte nicht seyn, denn es enthält gröfstentheils nur Stücke von drusigem Porphyre. In den Konglomeraten von *Eisenach*, so weit ich sie kenne, ist der rothe Porphyr in den Stücken, wenn er vorkommt, unverändert und frisch.

Sie trauen mir es wohl zu, ehe ich es Ihnen besonders versichere, dafs ich nicht behaupte, der schwarze Porphyr sey nur allein am nördlichen Rande des Gebirges sichtbar, am

südlichen hingegen nur aus seinen Wirkungen zu erkennen. — Gewifs nicht! Er findet sich überall, selbst mitten im Gebirge; es ist das, was Heim so häufig unter dem Namen von Trapp beschrieben hat. Aber nur an der Nordseite bildet er eine fortlaufende, stets zu verfolgende Reihe; in der Mitte nur einzelne Spizzen, die darauf liegende Gesteine durchbohren; an der Südseite nur hin und wieder hervorkommende Kuppen, welche dort zum Wenigsten überall seine grofse Nähe erweisen. Wie schwer es ist, im Gebirge selbst die Lagerung dieser Gebirgsmassen, in ihren Einzelnheiten klar und deutlich aufzufassen, das erweist schon die so mühsame, als genaue Beschreibung von Heim. Er hat eine Regel zu finden geglaubt, in der Art, wie Tafeln, oder stehende Schichten von Porphyr, sich in einer Diagonale über das Gebirge hinziehen; und auch diese Regel bleibt nur einer sehr eingeschränkten Gegend eigenthümlich. — Ich habe sie nicht auffinden können; — indefs ist es doch auch schon hieraus ganz einleuchtend, wie an eine regelmäfsige Lagerung dieser Massen über einander gar nicht gedacht werden kann, und sehr richtig sagt Heim, die verschiedenen Abänderungen des Porphyres stehen neben einander. Freilich wohl! Gerade

so, als man es wohl von Massen erwarten kann, welche von anderen, darunterliegenden, in die Höhe gestofsen und gepreſst werden. Auch ist eben da eine viel gröfsere Mannichfaltigkeit senkrechter Porphyr-Tafeln, und eine gröfsere Veränderlichkeit ihrer Richtungen, wo der schwarze Porphyr häufig in Kuppen zwischen ihnen hervorkommt; am *Inselberge*, und in seiner Umgebung, weit mehr und auffallender, als am *Schneekopfe*. — Die Gegenden des *Inselberges* würden daher um Vieles belehrender seyn, wäre nur das Gebirge im Innern mehr aufgeschlossen, und wäre es nur möglich, mehr von den Verbindungen dieser Gesteine zu sehen.

Indefs, wem es vergönnt ist, recht oft diese Thäler zu besuchen, und sie bis in ihre tiefsten Winkel zu erforschen, dem werden gewifs noch einst Thatsachen entgegen treten, welche unvermuthet eine grofse Menge nuzlos zerstreuter Beobachtungen zu einem gemeinschaftlichen Ganzen versammeln, und nun sogleich ein unerwartetes deutliches und helles Licht auf die Theorie dieser Porphyre werfen. So Etwas scheint mir schon eine kleine Beobachtung zu seyn, die man auf einem neuangelegten Wege von *Cabarz*, an der Westseite des *Datenberges*, herauf, anstellen konnte. Die gröfsere Masse

des Berges bestand aus rothem Porphyre mit Quarz und mit vielem unverändertem Feldspathe. Etwas höher auf dem Wege bildete dieser Porphyr grofse Schaalen, konzentrisch über einander, mit Blasen darinnen, welche gleichlaufend unter sich, und mit der Richtung der Schaalen fort lagen. Als ich mich umsahe, was wohl den Kern dieser Schaalen bilden möchte, so war es schwarzer Porphyr, Trapp; ein feinkörniges Gestein, von 2,8 spezifischer Schwere, da hingegen der rothe Porphyr nie ein Gewicht von 2,6 übersteigt. Weiter, auf dem Wege, sahe man Schichten von feinkörnigem rothen Todten, über dem rothen Porphyre. Diese Schichten fielen nördlich herunter; bald aber stiegen sie steiler in die Höhe, und gar sichtlich lagerten sie sich an eine grofse und bedeutende Masse von schwarzem Porphyr, welche nicht blos über dem Wege, sondern senkrecht heruntersezte, so tief, als Gesteine am Berge herab zu verfolgen immer nur möglich war. Auch in der Höhe; denn eben diefs Gestein ist es, welches auf der Spizze des *Datenberges* so hohe, zackige, kühne und schroffe Felsen bildet. Ich denke, es ist, wo einst die *Leuchtenburg* stand. — Die Ausdehnung dieser Masse, auf dem Wege, ist vielleicht nicht über hundert Schritte. Dann zieht sich das

Rothe daran wieder in die Höhe, fällt daher gegen S., wenig Schritte aber entfernt, nimmt es wieder das gewöhnliche und sanfte Nordfallen an. Ganz klar scheint es hier, wie der schwarze Porphyr nicht blos den rothen Porphyr, auch den rothen Sandstein darüber durchbricht, und den lezteren mit in die Höhe zieht. In solcher Lagerung wird man den rothen Sandstein gegen den rothen Porphyr nie finden.

Am südlichen Rande des Gebirges kommt wohl dieses schwarze Gestein sehr viel seltener vor, und vielleicht nirgends mit dem, ihm eigenthümlichen Konglomerate. Doch mag es auch noch an vielen Stellen verborgen seyn, wo man es noch nicht aufgesucht hat. Kaum hätte man es, unter anderen bei *Liebenstein*, erwarten sollen, wo es doch, auf der Ostseite, etwa eine Viertelstunde entfernt, auf dem Wege nach *Beyrode*, wirklich anstehend ist. Es wird hier um so belehrender, da es gerade dort erscheint, wo die höhlenvollen Dolomit-Felsen von *Altenstein* und von *Liebenstein* sich endigen, und gar nicht fern vom grofsen Zuge von Schwerspath und Spath-Eisenstein der *Mummel* und des *Stahlberges* gegen *Schmalkalden* hin. Der Kalkstein mag vielleicht eben deswegen Dolomit

geworden seyn, weil er bis dahin das Ausbrechen dieses Gesteines gehindert hat.

... Auch bei *Suhl* kann man es, unter dem Flöz-Gebirge, ganz nahe glauben, denn wohl von ihm entspringen die Erhebungen, sogar die Ueberstürzungen der Flöz-Gebirgs-Schichten, welche sich, bei einem bloſsen Anlegen dieser Schichten, am Porphyre gar nicht denken lassen. — Der *Sandstollen* am *Domberge* ist hier im bunten Sandstein angesezt, und aus ihm unmittelbar in Porphyr getrieben. Die Scheidung zwischen beiden fällt mit einem sehr starken Winkel, nicht auſserhalb, sondern innerhalb gegen den Berg, so daſs, ihr zufolge, schon hier der Porphyr auf dem Sandsteine gelagert seyn müſste. Am Gebirge, 23 Lachter höher herauf, ist der *Karolinen*-Stollen angesezt, auch im Sandsteine und auch gegen den Porphyr. In diesem Stollen hat man nun den Porphyr weit eher erreicht, daher auch mit einer Scheidung, welche viel flacher, mit 60° der Tiefe zufällt. Mit solchem Winkel ist also oberwärts der Porphyr über dem Sandsteine gelagert. (Taf. IX. Fig. 7.) Im Sandsteine selbst ist Schichtung nicht deutlich. Wenn der Porphyr den Sandstein erhebt und durchbricht, so ist es nicht auffallend, daſs er sich auch über ihn hinlehnen

kann. Tiefer unter dem *Sandstollen* würde die Scheidung wahrscheinlich ganz senkrecht seyn, und in dieser Richtung in die Tiefe fortsezzen.

Doch, ich breche ab, um die Vermuthungen nicht zu sehr zu häufen, und dadurch in Gefahr zu gerathen, sie durch Beobachtungen und Thatsachen nicht gehörig unterstüzzen zu können. Ich beschränke daher für jezt meine Wünsche darauf, dafs Sie der Ansicht einige fernere Nachsicht und Aufmerksamkeit zuwenden mögen, welche das *Thüringer* Wald-Gebirge für eine Gebirgs-Reihe hält, die über einer aufgebrochenen Spalte hervorgestiegen ist. Diefs aber durch das Hervordringen des schwarzen (Trapp-) Porphyres, der über sich erhebt, was sein Hervordringen hindert, Granit, Syenit, rothen Porphyr, oder rothes Todtes. Das, was aufgebrochen und gespalten ist, sind vorzüglich die Flöz-Gebirgs-Schichten gewesen, welche durch das stets weiter Oeffnen der Spalte auf der Seite und an den Rändern zurückgeschoben worden, und daher im Innern, oder auf dem Gebirge selbst nicht vorkommen können *). Um so mehr aber kann man er-

*) Zwei Bemerkungen des Hrn. v. Hoff (Leonh. Taschenb. IV. 100 u. f.); 1) dafs der Zechstein ge-

warten, wie das die Erfahrung bestätigt, dafs sie am Rande, das, was die Spaltung verursacht, verändert, und mit neuen Stoffen erfüllt.

Es ist nur eine Nebenspalte der grofsen Hauptspaltung, welche über einen grofsen Theil von *Europa* hinlauft, in der Breite vom *Mayn* bis an die *Ostsee*, und welche, bis in die kleinsten Gebirgs-Reihen, bis in einzelne Berge, die Richtung von NW. gegen SO. beharrlich verfolgt, und zu welcher auch der *Harz* gehört, und Alles, was zwischen dem *Harze* und dem *Thüringer Walde* liegt. Was unter den Flöz-Gebirgsarten noch ferner aufgebrochen und zurückgeschoben seyn möge, ob der rothe Porphyr, oder noch andere Gebirgsarten, das zu bestimmen, würden nur wenig begründete Muthmafsungen vermögen. Wird es gelingen, einzusehen, warum dieses *Thüringer* Gebirge sogleich so besonders an Breite zunimmt, sobald es nicht

---

nau dem Laufe des Gebirges folge, und so wie dieses einen Winkel bei *Hocheröde* mache, den der Sandstein am *Hörselberg* wiederholt. 2) Dafs der Kalkstein über ganze Meilen lang in gerader Linie fortstreicht, ohne durch Berge und Thäler gestört zu werden.

mehr aus Porphyr, sondern aus Grauwacke und Thonschiefer besteht, und von dieser Kenntnifs hoffe ich, sind wir so weit nicht entfernt, so wird sich über die wahre Grundlage des Flöz-Gebirges genauer und sicherer urtheilen lassen.

X. Ueber den Harz.

Ein Schreiben des Herrn L. v. Buch an Herrn Bergrath Freiesleben in *Freiberg*.

Seitdem Sie in Ihrem wichtigen und einflufsreichen Werke vom Kupferschiefer, die Sonderbarkeit der Lagerung des Gypses in ein helles Licht gestellt haben, vorzüglich, wie er so regellos sich häufig zu grofser Mächtigkeit eindrängt, dann wieder ganz fehlt, habe ich oft mit Verwunderung die grofse Mauer von Gyps angesehen, welche den südlichen Rand des *Harzes* fast in seiner ganzen Länge umgibt. Es ist vielleicht die bedeutendste Gyps-Masse in *Europa*, ein wahres kleines Gebirge von Gyps. Seit ich anfange zu glauben, der meiste Dolomit sey veränderter Kalkstein, und auch sehr häufig der Gyps, und diefs durch Wirkungen von Innen herauf, hat sich die Aufmerksamkeit

noch stärker und anhaltender gegen dieſs Gyps-Gebirge des *Harzes* gewandt. Rauchwacke, Dolomit, ist unausgesezt der Begleiter des Gypses; er ist es auch in diesem Gebirge, und gar nicht etwa in regelmäſsiger Abwechselung, sondern in Massen neben einander, gröſstentheils eben so sonderbar in ihren Formen, als das ganze Gebirge selbst. Sind sie nicht beide ursprünglich Kalkstein gewesen, und erst später nach der Bildung des Kupferschiefer-Gebirges das geworden, was sie nun sind? Müssen sie nicht also ganz aus der Reihe der Flöz-Gebirgs-Schichten verwiesen werden, wenn wir die Natur-Gesezze in der ursprünglichen Auflagerung dieser Schichten aufsuchen wollen?

Von Ihnen, ich weiſs es, darf ich den Vorwurf nicht fürchten, dafs solche Betrachtungen bodenlose Spekulazionen sind, welche der Gebirgslehre gewöhnlich nur wenig Gewinn bringen; denn die Zusammen-Verbindung und Reihung von Thatsachen durch eine gemeinschaftliche Ursache, wird stets neue Thatsachen ans Licht ziehen, die ohnedem unbeachtet geblieben wären; viele Beziehungen müssen hervortreten und zu neuen Ursachen leiten, welche man bis dahin, vielleicht gar nicht geahnet hatte, selbst, wenn auch die verbindende Ursache am Ende,

als irrig und verwerflich anerkannt werden müsste. Nur auf solchem Wege antwortet die Natur. Er ist aber sehr verschieden von dem, welcher zu wenigen, vielleicht nicht einmal zuverlässigen, Thatsachen, eine Ursache in die Ferne stellt, und dann alle nothwendigen, verbindenden Glieder als Möglichkeiten, und am Ende gar als nicht zu bezweifelnde, wenn freilich noch nicht beobachtete, Thatsachen, in die Mitte stellt. Möchten Sie doch nie Ursache finden, mich des Letzteren zu beschuldigen. Erlauben Sie mir daher meine Betrachtungen weiter zu verfolgen.

Man kann nicht sagen, dafs der Gyps dem *Harze* angelehnt sey, wie etwa der Zechstein am rothen Todten. Es bleibt jederzeit ein bedeutender Raum zwischen dem Fufse der Berge und dem Aufsteigen des Gypses. Der letztere umgibt das höhere Gebirge nicht so wohl wie ein Gürtel, sondern vielmehr wie ein Rand. Auch sind die Abfälle der Gyps-Felsen gegen das Gebirge zu, jederzeit entweder völlig senkrecht, oder wenig von solcher Richtung verschieden; flach und sanft aber gegen die Ebene.

Deswegen sagt man ganz richtig, der Gyps sey um den Rand des *Harzes* gelagert; weil solcher Ausdruck durchaus nichts, als das Phä-

nomen bezeichnen kann; viel weniger genau aber wäre es, wenn man sagen wollte, wie es doch häufig geschieht, der Gyps habe sich um diesen *Harz*-Rand her gelagert; denn nun wäre schon mehr, als die Erscheinung ausgedrückt, und damit Etwas, das ich in der That zu bestreiten sehr geneigt wäre.

Der *Harz* mag wohl selbst den Gyps erzeugt haben. Er mag, bei seiner Bildung, oder vielmehr bei seiner Erhebung, vorliegenden Kalkstein zu Gyps verändert und ihn am Fuſse, als einen begleitenden Rand aufgeblähet haben.

Verstatten Sie mir, diese Ansicht etwas näher zu entwickeln.

Wer jemals die Grenzen der Flöz-Gebirgsarten, welche den *Harz* umgeben, auf guten Karten verzeichnet hat, nach den trefflichen Beobachtungen, die man Ihnen, dem Bergmeister Schulz, dem Berghauptmann von Veltheim und dem Professor Friedrich Hoffmann verdankt, der hat wohl längst eingesehen, daſs der Harz nicht als ein getrenntes Gebirge für sich, kann betrachtet werden, sondern daſs er nur ein einzelnes Glied, in einer der vier groſsen geognostischen Abtheilungen bilde, in welche ganz *Deutschland* zerfällt. Er liegt ziemlich in der Mitte der Breite des nordöstlichen

Theiles, in welchem alle Gebirgs-Ketten von NW. gegen SO. sich fortziehen, das ist, der Abtheilung, welche sich, in der Breite von *Franken* bis an die *Ostsee* erstreckt; in der Länge aber, von den Ufern der *Nordsee* bis nach *Ungarn*. Ich weifs jedoch nicht, ob viele Geognosten eine klare Vorstellung von dieser Form des *Harzes* gehabt haben, ehe die schöne, auch petrographisch trefflich illuminirte, Karte von Julius und Berghaus erschienen ist; wohl aber habe ich viele gute Beobachter gesehen, denen diese Form bisher ganz unbekannt war. Wie kann es auch anders seyn, da selbst so ausgezeichnete Werke, als das von Villefosse, den *Harz* in SO. bei *Stollberg* beenden, als wäre so Etwas dem Gutdünken überlassen! Wenn aber der *Harz* nur ein Theil eines gröfseren Systems ist, so müssen sich die Gesezze, welche dem Allgemeinen zukommen, in ihm wieder auffinden.

Nun aber, meine ich, ist es wahrscheinlich, dafs alle Gebirgs-Reihen aus Spalten durch Wirkung des schwarzen (Augit-) Porphyres gehoben sind; und dieser Porphyr erscheint dann gewöhnlich am Rande eines solchen Gebirges unter den übrigen Gebirgs-Massen hervor. So auch am *Harze*. Berghaus's Harz-Karte zeigt Ihnen das Alles so schön und deutlich, als es

bei solchen Gegenständen nur immer zu verlangen ist. Am nördlichen Rande, und ganz am Rande, stehen die beiden gehobenen, grofsen Granit-Massen, der *Brocken* und der *Ramberg*, beide genau in der Richtung des Zuges, dann folgt die gehobene, verworfene und zersprengte Grauwacke; dann, nachdem auch diese Plaz gemacht hat, am südlichen Rande hin, der ausgezeichnet schöne und charakteristische schwarze Porphyr von *Ilefeld*. Endlich erscheint das, unmittelbar unter dem schwarzen Porphyr Wirkende, in seinen Wirkungen, als grofser, dem Ganzen vorliegender, Zug von Dolomit und von Gyps. Und am Porphyrzuge hin, und dort, wo er selbst nicht mehr hervorkommt, finden wir ihn durch solche Stoffe bezeichnet, welche unter ihm hervor steigen, und die darauf liegenden Gebirgs-Massen durchdringen und verändern. Zu diesen rechne ich vorzüglich, wie überall, so auch hier, Flufsspath, Schwerspath, späthigen Eisenstein und Braunstein, Eisenglanz und Roth-Eisenstein.

Porphyr von *Ilefeld*.

Die Ausdehnung der grofsen Porphyr-Masse von *Ilefeld* ist gröfstentheils durch die Bemühungen des Berghauptmanns von VELTHEIM be-

bestimmt worden; und nach diesen Bestimmungen ist sie auf der Harz-Karte verzeichnet. Aber Beschreibungen fehlen uns noch, und doch wäre dieser kleine Distrikt einer eigenen Monographie sehr werth. Ich glaube Lasius ist ziemlich der Erste gewesen, der von ihm geredet hat, und noch immer finden Sie auch im Lasius die vollständigsten und feinsten Bemerkungen über diese Gesteine. Was spätere Beobachter zugesezt haben, dient fast mehr zu verwirren, als zu weiterer Aufklärung geognostischer Verhältnisse. Denn nicht leicht würde man einsehen, dafs man hier weit vom rothen, Quarz führenden (*Hallischen*) Porphyre entfernt sey, und ein ganz anderes Gestein vor sich habe.

Es ist ganz dasselbe Gestein, welches im *Thüringer Walde* an der Nordseite und in der Mitte so häufig hervorkommt. Mir ist es nicht geglückt darinnen, so weit es sich ausdehnt, irgend einen Quarz-Krystall aufzufinden; ungeachtet ich in dieser Hinsicht gar manches Stück zerschlagen habe. Dagegen fehlen kleine Feldspath-Krystalle kaum jemals; und das ist es, was diese merkwürdige Formazion immer vom Basalte unterscheiden wird, wenn man auch nur die innere Zusammensezzung ansieht. Freilich, wer von *Neustadt* in die Wäl-

der heraufgeht, gegen *Hufhaus*, dann wieder nach *Ilefeld* herunter, auf dem *Herzberge*, könnte wohl oft sich des Basaltes erinnern, so dicht ist das Gestein, und so schwarz. Allein immer hat es nicht den starken Zusammenhalt, daher sind die Bruchstücke stets viel scharfkantiger, und auch in der Schwere ist der Unterschied noch immer bedeutend; Lasius bestimmt diese zu 2641. Sächsischer Basalt aber tritt nicht leicht unter 3000. Sehen Sie die Liste der Hoffmann'schen Wiegungen an, in seiner Mineralogie, welche in dieser Hinsicht von grofsem Interesse ist. Rother, quarzführender Porphyr bleibt immer unter 2,6 zurück.

Augit habe ich nie deutlich erkannt; doch bin ich überzeugt, man wird ihn schon finden; so gut, als man ihn in den ganz gleichen Gesteinen von *Bärum* bei *Christiania* gesehen hat. Aber kleine Granaten, blutroth in Dodekaedern, scheinen dem *Ilefelder* Porphyre eigenthümlich, sie sind nicht selten, und ganz von der Masse umschlossen. Am *Sandlinz* bei *Ilefeld*; über *Heiland* bei *Sulzhayn*. Am letzteren Orte liegt der Feldspath in kleinen Gruppen in der Masse, mehrere Krystalle vereinigt, mit den Axen in verschiedenen Richtungen, nicht in einzelnen, getrennten Krystallen. So

finden Sie auch manche Gesteine der *Faröer*; Inseln, welche gröfstentheils aus diesem Porphyre bestehen, nicht aus Basalt.

Die herrlichen Felsen, mit denen man bei *Ilefeld* in den *Harz* eintritt, sind es werth, zu Erscheinungen zu führen, welche der Schlüssel zur Theorie des Gebirges zu werden versprechen. Nicht blos durch ihre kühnen Formen, mit denen sie im Thale hervortreten, fallen sie auf; fast eben so sehr auch durch die Zusammensezzung ihrer Theile. Schon bei den Felsen, welche das Kloster über der Stadt beherrschen, sehen Sie das Gestein in grofsen Kugeln über einander, mit schaaligen, konzentrischen Ablosungen, wie sie so oft an der Oberfläche ähnlicher Gesteine in *Italien* vorkommen, oder auch an so vielen Orten in *Deutschland*. Jorullo-Kugeln möchte ich sie nennen, da es ganz dieselben sind, wie sie Humboldt von den kleinen Kegeln des Vulkans von *Jorullo* gezeichnet und beschrieben hat. Und tiefer in der Enge erscheinen die merkwürdigen Mandelsteine, welche gewifs eine besondere Aufmerksamkeit verdienen.

Ich kann sie Ihnen nicht besser, genauer und richtiger beschreiben, als mit Lasius Worten; denn freudig müssen wir uns verwundern,

wie Lasius das Alles so gut und scharf beobachtet hat.

Die Achatkugeln am *Nezberge*, sagt er (I. 261), sind nicht spiz, wie eine Mandel, sondern keilförmig zugeschärft, wie eine Scheermesser-Klinge. Das zugeschärfte Ende einer solchen Achat-Mandel ist in seiner Lagerstätte allezeit mehr oder weniger nach unten zugekehrt. Jemehr die längste Durchschnitts-Linie solcher Mandeln sich von der Vertikal-Linie entfernt, desto platter scheinen sie vom aufliegenden Gebirge gedrückt zu seyn, so, dafs sie diese Gestalt fast ganz verlieren, wenn sie sich der horizontalen Lage nähern, oder wirklich horizontal liegen. Einige wenige findet man, die, nach ihrer Durchschnitts-Linie, sich in einer völlig senkrechten Lage befinden, allein diese haben eine völlig birnförmige Gestalt, deren Spizze nach unten gekehrt ist. Dann fügt Lasius noch einige Betrachtungen hinzu, über die Ursachen dieser Form, und zeigt, dafs Luft, welche in der kürzesten Widerstands-Linie aus der festen Masse zu entweichen strebt, diese Form annehmen, Druck aber der darauf liegenden Masse, sie platt machen würde. Wie richtig und genau die Beobachtungen selbst sind, läfst sich durch den Ausspruch zweier trefflichen Zeugen

unterstüzzen, welche diesem Gegenstande eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet haben, des Amtmanns HEYMANN in *Ilefeld* und des Berghauptmanns von VELTHEIM in *Halle*. Durch Güte des Hrn. HEYMANN kann ich aber dies noch einige Beobachtungen zusezzen, welche zur vollständigen Uebersicht des ganzen Phaenomens von Wichtigkeit scheinen. Diese plattgedrückten Kolben liegen mit der platten Fläche immer gleichlaufend; nie findet man die Richtung einer breiteren Fläche der einen Mandel rechtwinkelig auf die einer nebenanliegenden. Und immer sind diese breiteren Flächen eine obere und eine untere; das würde sich freilich aus LASIUS Angaben schon vermuthen lassen. Es gibt selbst Hand-Stücke, in welchen sich mehrere Mandeln befinden, ein sonderbares Ansehen von Regelmäfsigkeit; wie es Ihnen ungefähr die zweite Figur etwas deutlicher vorstellen möge. Die erste Figur zeigt die Mandel auf der schmalen, die dritte auf der breiten Seite, wie sie hier in eine Schärfe zulauft.

Sollten Sie sich wohl nun vorstellen, wie die Fossilien, welche das Innere dieser Mandeln bekleiden, sich darinnen befinden! So viele Achat-Kugeln haben uns daran gewöhnt, die inneren Massen konzentrisch über einander

zu sehen, bis zu einem Punkte am Umfange, welchen wir uns als den oberen vorstellen, und den man häufig den Infiltrazions-Punkt zu nennen pflegt, an welchem die konzentrischen Lagen aufhören, und durch welchen nicht selten eine Verbindung der innersten dieser Lagen mit dem Aeufseren erhalten wird. So auch hier. Karniol, Chalzedon, Quarz, liegen in gefärbten Lagen über einander; diese sind schwach, fast unsichtbar an der Schärfe; nun werden sie an der Seite immer stärker, bis sie im kolbenförmigen Theile die gröfste Stärke erreichen, (wie Fig. 1. es zeigt). Ist die Mandel gänzlich gefüllt, so besteht die innerste Lage aus reinem, fast durchsichtigem Quarze, und dann steckt ein Zapfen von ganz ähnlichem Quarze in der Schärfe. Noch mehr. Ist die Mandel nur halb gefüllt, und enthält aufser den kieselartigen Fossilien noch andere Substanzen, Kalkspath, Schwerspath, oder Braunstein, so bilden sie Drusen auf dem dickeren, kolbenförmigen Theile. Wie gern würde man nicht die Mandel umdrehen wollen; die Schärfe nach oben, um sich vorstellen zu können, die infiltrirten Massen hätten sich durch eigene Schwere in gröfserer Stärke unten versammelt. Sie sehen, die Beobachtungen sind dem entgegen. Auch ist diese Erscheinung nicht etwa

nur den *Hefelder* Mandeln eigenthümlich, ich habe sie in vielen anderen Mandelsteinen völlig auf dieselbe Art wieder gefunden, unter andern bei *Thiers*, unweit *Klaussen* in *Tyrol*, wo ich zu diesem Zwecke viele Mandeln habe in meiner Gegenwart ausbrechen lassen.

Es würde übereilt seyn, deswegen an die spätere Infiltrazion dieser Fossilien in den anfangs hohlen Mandeln zu zweifeln. Das beweisen gar zu deutlich die Mandeln, in denen die eingeschlossenen Fossilien nicht konzentrisch, sondern horizontal und gleichlaufend liegen. Dergleichen haben wir zwar in *Deutschland* nicht; auch findet man sie in *Frankreich* nicht. Um so auffallender dagegen ist es, dafs in den Britischen Inseln und im Norden gar keine andere vorkommen. Sind sie nicht ganz ausgefüllt, so hängen gewöhnlich Chalzedon-Tropfen darüber, wie Stalaktiten (Fig. 4). Ich habe sogar Mandeln gesehen, von *Kinnoul* in *Perthshire*, in welchen, nachdem die Hälfte aus söhligen Chalzedon- und Karniol-Lagen gebildet war, nun konzentrische Streifen anfingen; aber nicht lange. Die söhligen Schichten erschienen bald wieder, bis zum Infiltrazions-Punkte am Umfange (Fig. 5). So sind auch die Riesen-Mandeln in *Island*, welche Chalzedon-Tropfen von Zent-

ner-Gewicht liefern. Ihre untere Fläche am Boden besteht jederzeit aus söhligen Schichten, über welche die Stalaktiten herabhängen (Fig. 6). Hier ist wohl das Eindringen von oben, und die Wirkung der Schwere offenbar. Auch liegen die söhligen Schichten überall unten, der Eindringungs-Punkt oben. Das habe ich an einer grofsen Menge solcher Mandeln am „*Giants caus eway*“ in *Irland* mit Bestimmtheit beobachtet.

Ich bitte Sie noch einmal, mit mir darauf zurückzukommen, wie die ausfüllenden Substanzen in den *Ilefelder* Mandeln gelagert sind. Nur die Kiesel-Fossilien, Karniol, Chalzedon, Quarz bilden konzentrische Lagen, und stets die untersten. Dann sezzen sich darauf, am oberen Gewölbe Kalkspath-Krystalle, gewöhnlich Pentagonal-Dodekaeder; nicht selten zu ansehnlicher Stärke; bis unten, oder bis zur Schärfe der Mandel dringen sie aber nie vor. Auf dem Kalkspathe erheben sich Schwerspath-Krystalle, und auch Flufsspath, sagt Lasius. Und noch fügt er hinzu (p. 269), metallische Einmischungen finden sich nur nester-, oder klumpen- und nierenweise, zuweilen auch krystallisirt, nie aber in konzentrischen Schaalen, wie der Achat selbst. Es sind Eisen- und Braunsteine, Eisen-

spath, Eisenram, oder Eisenglanz. Die Mandel bringt Ihnen völlig die Gang-Formazionen vor Augen, und die Folge der Fossilien darinnen, vom Rande gegen die Mitte, wie sie den schwarzen Porphyr umgeben, und wie sie nach meiner Ansicht, diese weitwirkende Gebirgsart verrathen. Da die Fossilien in den Mandeln nur nach der Formazion des schwarzen Porphyres können eingedrungen seyn, oder während seines Hervorhebens, so wird man dasselbe von allen, ähnlich ausgefüllten Gängen zu glauben berechtiget seyn. Um so mehr, da solche Gänge in dem Porphyre selbst aufsezzen. Sie wissen, wie der Braunstein so sehr charakteristisch für diese merkwürdige Gebirgsart ist. In *Thüringen* sind alle Versuche auf Braunstein, und deren gibt es in den Bergen über *Ohrdruff* zu hunderten, nur allein in ihr, oder in dem, zu ihr gehörigen Konglomerate geführt worden. Bei *Ilefeld* enthalten alle Gänge im Porphyre Braunstein. Am *Nezberge*, sagt Lasius (p. 256), führen die Erzgänge Stahlerz, schönen rothen Glaskopf, krystallisirten Eisenglanz und Eisenglimmer, und oft sehr viel Braunstein in Schwerspath und Quarz. Ist es nicht die Mandel im Grosen? Braunstein und Schwerspath sind immer verbunden. Dann wieder, wie es *Freiber-*

ger Gänge so vielfältig erweisen, Schwerspath und Flufsspath. Wenn dieser leztere nicht überall bei *Ilefelder* Braunstein vorkommt, so könnte es wohl daher kommen, weil die Flufsspath-Säure aus Mangel an Kalkerde, die sie zurückhalten sollte, entwichen ist. In *Thüringen* fehlt der Flufsspath nicht leicht, wo Braunstein vorkommt. Dieser Braunstein liegt freilich häufig nur fast am Tage, und sezt gar nicht in die Tiefe, aber ein daher genommener Einwurf, dafs alle diese Stoffe schon deshalb nichts, als aus dem Innern auf den geöffneten Gangräumen und Klüften hervorgedrungen angesehen werden können, würde mehr scheinbar, als wirklich begründet seyn. Ich würde dagegen Nichts weiter anzuführen nöthig zu haben glauben, als dafs eben aus dieser Erscheinung Herr Bergrath Schmidt in *Siegen*, die Sublimazion der Metalle geschlossen hat. Ist es nicht eine Andeutung, sagt er, dafs die Metalle in Dampfgestalt in die Höhe stiegen, und dafs sie erst in den kälteren, oberen Gangteufen sich absezten? (Karstens Archiv IV. 55.) Es ist sehr möglich, dafs aus ähnlicher Ursache Gänge in oberen Teufen sehr mächtig seyn; in gröfserer Tiefe aber zur tauben, fast unsichtbaren Kluft wieder zusammengedrückt werden können.

Ich bemerke Ihnen, nicht ohne einiges Gewicht darauf zu legen, dafs alle Fossilien, welche auf Lagerstätten im *Ilefelder* Porphyre vorkommen, durchaus keine basische sind, sondern sich alle im höchst oxydirten Zustande befinden. Selbst der, sonst überall sich eindringende Eisenkies kommt hier nicht vor. So sehr hat die Erhebung des Porphyres der Atmosphäre den Zugang zum Innern geöffnet! Je mehr dieser Porphyr in der Tiefe versinkt, und von anderen Gesteinen bedeckt ist, um so mehr erscheinen Schwefel-Verbindungen, oder metallische Substanzen, auf den eröffneten Lagerstätten, und fügen sich zu denen, welche von *Ilefelder* Formazionen her bekannt sind.

Wie sollte man sich bei Betrachtung des, bis 9 Lachter mächtigen, Ganges der *Louisa Christine* und des *Lutter Seegen* zu *Lauterberg* nicht der *Ilefelder* Erscheinungen erinnern? Der Gang besteht aus Schwerspath, so zerfallen und zerfressen, dafs man ihn wie Sand gewinnen kann. Darinnen liegt dann der Kupferkies in Nieren und Nestern.

Auch der Flufsspath-Gang der *Flufsgrube* in der *Lauterberger* Forst (Lasius 345) mufs wohl den Gedanken an Porphyr erregen. Der Gang ist 3 Fufs bis 1 Lachter mächtig, enthält in ob-

ren Teufen mit dem Flufsspathe auch Schwerspath und sonst noch etwas Kupferkies, wenig Kupferglanz und Bleiglanz.

Weiter in NW. versinkt der Porphyr immer tiefer, und mit ihm der *Harz*. Nur der Dolomit, der Schwerspath, der Eisenstein am *Iberge*, verräth ihn noch in der Tiefe, und vielleicht selbst auch noch der Schwerspath, welcher auf dem *Stufenthaler* Zuge dort vorkommt, wo er sich am meisten dem Zuge des Porphyres nähert, auf *Haus Zelle* bei *Wildemann*, oder der Schwerspath des *Hitschenthaler* Zuges, auch bei *Wildemann*.

So wie die *Flufsgrube* von *Lauterberg* in NW., so liegt die *Flufsgrube* in der *Krummschlacht* nicht weit von *Rostleberode*, auf dem Zuge des schwarzen Porphyres in SO. (Schulz, Karstens Archiv IV. 763.) Der Gang steigt St. 9. 4 in Grauwackenschiefer, ist saiger, volle 8 Lachter mächtig, und besteht aus reinem, grünem und weifsem Flufsspathe, ohne alle Spur von Krystallisazion. Im weiteren Fortstreichen erscheint nun, von *Breitungen* an, bestimmter und mächtiger das rothe Todte, und damit wird der rothe Porphyr vorbereitet, der ganz gewifs dem rothen Todten zur Grundlage

dient, und der wahrscheinlich das Hervorkommen des schwarzen Porphyres verhindert.

Vielleicht mag es nicht überflüssig seyn, Ihnen zu bemerken, dafs eine Einlagerung des *Ilefelder* Porphyres im rothen Todten, oder eine Abwechselung damit noch nirgends beobachtet worden ist. Selbst das Steinkohlen-Gebirge am *Rabenstein* bei *Ilefeld*, das den Porphyr-Felsen zufällt, und sich darunter versteckt, weit entfernt unter diesen Felsen fortzusezzen, keilt sich bald aus, und hört auf. Der Porphyr geht dann ohne Unterbrechung in die Tiefe.

Zwischen dem Porphyre und Granitzuge liegen nun die vielen und mächtigen Flufsspath-Gänge, welche noch jezt an mehreren Orten zu einem ergiebigen Berghaue Veranlassung geben. Der Gang von *Strafsberg*, der nach dem *Bernburgischen Meise-* und *Pfaffenberg* bei *Harzgerode* fortsezt. (Schulz in Karstens Archiv IV). Diese Gang-Formazion verdiente in aller Ausführlichkeit beschrieben zu werden, und wir müssen hoffen, dafs Herr Bergrath Zincke in *Mägdesprung* uns mit dieser Arbeit recht bald erfreuen wolle, da wir in ihrer Vollständigkeit sie fast nur von ihm allein erwarten können.

Am *Haydelberge*, *Strafsberg* gegenüber im Norden, sezt ein Flufsspath-Gang auf, der völlig

derb, oft 4 bis 5 Lachter mächtig ist; und selbst im Granite des *Ramberges* an der Südseite, unweit der sogenannten *Erichsburg*, sezzen eine Menge kleiner Flufsspath-Gänge zu Tage aus, und noch weit mehr im Thale, im „Hornschiefer," der dem Granite vorliegt.

Sind diefs Alles Erscheinungen, welche mit dem Hervorsteigen der ganzen Gebirgs-Reihe, oder mit dem Erheben des schwarzen Porphyres (nach Bildung der Flöz-Gebirgs-Formazion) gleichzeitig sind, und kaum läfst sich daran zweifeln, so könnte man es wagen, eine Stufenleiter der verschiedenen Stoffe zu entwerfen, wie sie mit mehr oder weniger Leichtigkeit aus dem Inneren aufsteigen, und daraus liefsen sich dann Wahrscheinlichkeiten herleiten, wo diese Stoffe in den Gebirgen gesucht werden müssen. Doch, glaube ich, mufs man sich in den Besiz einer viel gröfseren Masse von Thatsachen sezzen, ehe man hoffen darf, mit einigem Erfolge eine solche Arbeit zu unternehmen.

Es darf zur richtigen Beurtheilung dieser Massen, nicht übersehen werden, dafs man bisher in *Hefelder* Gesteinen noch keine Zeolithart gefunden hat, eben so wenig, als im *Thüringer Walde*. Diese Porphyre würden also zu der Abtheilung gehören, welche ich gern Epidot-Por-

phyr nennen möchte, weil Epidot in Trümmern, Nieren und Mandeln in ihnen und in allen nahe liegenden Gebirgsarten in grofser Menge erscheint, wenn die Kiesel-Hydrate nicht vorkommen. Der Porphyr enthält dann weniger sichtbar Augit; er nähert sich weniger der Natur des Basaltes, und Mandelsteine scheinen darinnen weniger häufig. Doch finde ich den Epidot aus der Gegend von *Ilefeld* nicht angeführt; ich selbst habe ihn auch nicht gesehen. Da er aber im sogenannten Hornschiefer an der *Bude* und anderen Orten in Trümmern wohl vorkommt, so wird er sich auch wohl bei *Ilefeld* noch auffinden lassen.

Granit des Harzes.

Wenn auch die beiden Granit-Massen des *Harzes*, der *Brocken* und der *Ramberg*, völlig in der Richtung des Gebirges hinter einander liegen, so kann man sie doch nicht als in der Tiefe zusammenhängend betrachten, sondern mufs sie als zwei besondere, von einander getrennte, Granit-Inseln ansehen. Zum wenigsten wird man sich die Verbindung sehr nahe unter der Oberfläche nicht vorstellen können; denn gerade eben dort, wo sie einander gegenüberstehen, wo sie sich ansehen, fallen beide Massen fast

senkrecht in die Tiefe. Ich bin von *Hasserode* im Thale gegen den *Brocken* heraufgestiegen, wo kein Weg ist, um die Scheidung von Grauwacke und Granit aufzusuchen, und um mich zu überzeugen, ob ein Unterteufen der Grauwacke hier wohl möglich sey. Die Scheidung ist auch deutlich zu sehen; allein so weit man sie verfolgen kann, ist sie völlig senkrecht, so, dafs man durchaus weder behaupten kann, dafs hier Granit auf Grauwacke, oder dafs Grauwacke auf Granit gelagert sey. Die Steilheit, das senkrechte der *Schnarcher* Klippen und des *Ilsensteins* machen es wahrscheinlich, dafs dieses senkrechte Einsinken auch noch dort Statt finden möge. Am *Ramberge* dagegen sehen wir ein Phaenomen wiederholt, welches gar vielen solchen Granit-Inseln eigenthümlich ist. Da nämlich, wo sie schnell in die Tiefe abfallen, lauft kurz vorher, ehe der Granit verschwindet, eine grofse Spalte quer durch, so, dafs oft nur der Grund des Thales, oder höchstens die Wände noch aus Granit bestehen, dann aber sogleich andere Gebirgsarten darauf liegen. Es ist gleichsam, als habe das lezte Stück sich gewaltsam von der gröfseren Masse losgerissen, um wieder zurück in die Tiefe zu fallen.

Und

Und nicht blos der Granit bricht dann auf, sondern auch die, oft ihn ansehnlich hoch bedeckenden, Gebirgsarten zugleich. Die Flüsse stürzen sich in diese Engen und nehmen dadurch vielleicht einen ganz anderen Lauf, als ihnen Anfangs vorgeschrieben zu seyn schien. Schon der Granit bei *Meifsen* zeigt diefs recht deutlich. Der Granit, jenseits der *Elbe*, sezt nur noch unbedeutend weit fort. So ist auch die Enge, durch welche der *Neckar* bei *Heidelberg* in das *Rheinthal* eintritt. Der *Odenwald* fällt mit dem Granite des *Schlofsberges* schnell in die Tiefe, und dadurch bricht die *Neckar*-Enge auf, von *Eberbach* und noch weiter herauf bis *Heidelberg*. So ist der Ausgang der *Queich* durch den Granit bei *Anweiler*. So die grofsen Engen, durch welche *Eysack* und *Rienz*, oberhalb *Brixen*, zwischen Granit herabstürzen. Und so ist auch die *Rofstrappe* am *Harz*.

Dieser Fels der *Rofstrappe* ist das einzige Stück, welches von dem, bis dahin, vom *Ramberge* her, ununterbrochen fortsezzendem Granite, noch auf die nördliche Seite der *Bude* herüber tritt. Die *Alpinische* Kluft, durch welche sich die *Bude* fortwindet, trägt aber so offenbar das Gepräge einer aufgebrochenen Spalte, dafs man, wenn man sie gesehen hat, nicht leicht

solche Vorstellung wieder aufgeben würde. Hätte der Flufs diese Kluft nicht gefunden, er hätte viel leichter vom Gebirge herunter kommen können; denn gerade bei der *Rofstrappe* sind die Berge am höchsten, und erniedrigen sich bedeutend zwischen *Friedrichsbrunn* und *Stecklenberg*, gegen den *Ramberg* hin.

Ramberg und *Brocken* stehen daher gegen einander wie *Odenwald* und *Schwarzwald*. Beides sind zwei isolirte Gebirge auf demselben Gebirgszuge. Beide lassen zwischen sich eine grofse Niederung, welche mit anderen, darüberliegenden Gebirgsarten ausgefüllt ist; und der *Ramberg* wendet dem *Brocken* die *Budekluft* zu, wie der *Odenwald* dem *Schwarzwalde* die Engen des *Neckars*.

Der *Ramberg*, der im *Harz*-Gebirge wie Sie sehen, von so wichtiger Bedeutung ist, wird doch in den meisten Beschreibungen des *Harzes* gänzlich vermifst. Man hat ihn wirklich so wenig gekannt, dafs selbst Lasius den Granit der *Rofstrappe* einen einzelnen, getrennten Fels nennt, der wahrscheinlich zum Fufse des *Brokken* gehöre. Doch bildet der Granit von dort an, alle Berge, mehr als eine Meile lang, und etwas über eine halbe Meile in der Breite. Er ist überall sehr schön grobkörnig, von weifsem, sehr fri-

schem Feldspathe, blauem Quarze, und Glimmer in grofsen, schwarzen, isolirten Blättchen. Auch weifse Talkblättchen sieht man nicht selten dazwischen. So kommt er bei dem Blechhammer von *Thale*, der Südseite der *Bude*, bis auf die Ebene herunter, und keine Grauwacke oder Thonschiefer liegt ihm dort vor.

Erst auf dem halben Wege nach *Stecklenberg* erscheint kieselschieferartiger Thonschiefer. Er liegt auf dem Granite in den Graben des alten Schlosses *Lauenburg*, oberhalb *Stecklenberg*; und diese Auflagerung ist wieder ganz deutlich eine Viertelstunde über *Gernrode* herauf. Dann erhebt sich der *Ramberg* selbst, etwa 2150 Fufs hoch, mit einer grofsen Menge Granitblöcke bedeckt, welche unter dem Namen der *Teufelsmühle* bei *Harzgerode* schon längst einen Plaz unter den geographischen Merkwürdigkeiten von *Deutschland* gefunden haben. — Der Granit geht südlich hin, nicht weit vom Gipfel herunter; nicht den halben Weg gegen das *Selkethal*. Dann zieht sich aber die Scheidung schnell wieder nordwärts gegen die *Rofstrappe*. Man findet sie im Orte *Friedrichsbrunn* selbst, und nun durch die Wälder geradezu auf die *Rofstrappe* hin, so, dafs selbst die *Heuscheune*, noch unterhalb der *engen Wege* nicht mehr im Granite liegt.

Blöcke, der *Teufelsmühle* ähnlich, bedecken auch hier den Abhang gegen *Thale* herunter.

Solche *Teufelsmühlen* finden sich auch an vielen Orten des *Brocken*-Gebirges, und wirklich, glaube ich, sie verdienen als eine besondere Merkwürdigkeit ausgezeichnet zu werden. Seit ich in der *Eyfel* an der *Aarley* bei *Daun* gesehen habe, wie ein basaltischer Strom an einem steilen Abhange durch den Sturz von oben herunter seinen Zusammenhang verliert, und nun ein Fall von mächtigen Blöcken bis in die Tiefe des Thales sich herabzieht, Blöcke auf einander, wie am *Pöhlberge*, seitdem glaube ich, dafs die grofsen Blöcke von Granit auf Granitbergen wohl ähnlichen Ursachen ihre Entstehung verdanken können. Es scheint mir, als sey die ganze Erscheinung entweder den höchsten Gipfeln der Granit-Inseln eigen, oder ihren äufseren Rändern, unweit der Scheidung von darauf liegenden Gesteinen; weniger den Abhängen im Innern. Sie haben selbst das Feld von Granit-Blöcken am *Rehberg* beschrieben (vom *Harz* II. 187.). Es ist der lezte Granitberg gegen den Thonschiefer, und die Blöcke liegen auf der Seite gegen *Andreasberg*, wie ich glaube. — Die *Achtermannshöhe* ist vom *Königskruge*, das ist, von der äufseren Seite her, so sehr mit Granit-Blöcken bedeckt, dafs

man glauben möchte, der Berg enthalte hier gar kein festes Gestein. Bis auf zwei Drittheile der Höhe ist zwischen diesen Trümmern Dammerde nirgends zu sehen. Auf der Nordseite des Berges liegen sie nicht, oder nur wenig. (STÜBNER Denkwürdigkeiten des Fürstenthums Blankenburg II. 141.). Solche Blöcke bedekken in gleicher Wildheit den hohen und langen Berg, zwischen *Braunlage* und *Schierke*, über welchen von *Schierke* aus ein Fufsweg nach *Braunlage* und einer nach *Elend* führt. Und das ist auch ein äufserer Berg gegen den Schiefer. Möchten nicht diese Blöcke bei der Erhebung des Granits, durch Reibung der Ränder, sich von der festen Masse losgetrennt haben?

Ueberhaupt kann man nicht genug empfehlen, genau auf das zu achten, was an diesen Granit-Rändern erscheint. Es sind der Merkwürdigkeiten viele, und offenbar weit mehrere, als im Innern der Berge. Ich schlage Ihr Werk vom *Harz* auf, und finde darinnen ein Phänomen beschrieben, welches recht auffallend und auch nur den Rändern eigenthümlich ist (II. 46). Der *Ilsenstein* ist ausgezeichnet durch die Grobkörnigkeit seines Granites, welche die, des *Brocken*-Granites übertrifft; sehr merkwürdig aber sind darinnen die häufigen Drusen, welche sich durch den gan-

zen Granit durchziehen, mit einander durch drusige Klüfte zusammenhängen, und bisweilen eine Weite von einen halben Zoll erreichen. In diesen Drusen findet man vorzüglich sehr schöne, aber ganz kleine Berg-Krystalle, mit eben so kleinen Feldspath-Rhomben, andere dieser Drussn aber sind auch mit Chloriterde theils angefüllt, theils nur inwendig überzogen. Sollte diese Chloriterde etwa aus feinen Epidot-Krystallen bestehen? Aehnliche Drusen enthält die lezte Kuppe des Granites am *Rehberg* gegen *Andreasberg* (Freiesleben II. 208).

So wie diese Drusen, so ist auch der Turmalin nur den äufsersten Granit-Grenzen eigen. Eine Bemerkung, die gänzlich Lasius gehört; die aber so lange unbeachtet geblieben ist, als man eine Einwirkung des Granites auf das umliegende und darauf liegende Gestein, und dieses wieder auf den Granit nicht für möglich oder denkbar gehalten hat. Lasius ist doch ganz bestimmt und deutlich in dem, was er sagt (I. 77). Schörl im Granite scheint eine Umänderung im Innern des Gesteines zu seyn, lange nach dessen Entstehung (nicht aber Erhebung). Denn er findet sich nie tief im Felsen, sondern entweder auf Gangklüften, oder nahe am Tage, auch wohl vorzüglich in der Nachbarschaft der, auf dem Fufse des Gra-

nites aufgesezten, Gang-Gebirgsarten, in denen beiden er zuweilen wie hineingewebt ist, so, dafs man hier oft zweifelhaft wird, ob man einen einzelnen Handstein zum Granite, oder zum aufgesezten Gebirge rechnen soll. So findet man ihn im *Ockerthale*, am *Königskruge*, am *Sonnenberge*, am *Rehberge* (Freiesleben II. 184), an der *Feuersteinsklippe* bei *Schierke*, am *Ilsenstein* (Freiesleben II. 46), an der *Rofstrappe*. Gewöhnlich in kleinen Nestern, die Drusenlöcher scheinen gewesen zu seyn, nun mit schwarzem Schörl ausgefüllt sind; an der *Rofstrappe* auch auf einem, durch das Granit-Gebirge St. 12 streichenden seigeren Gang.

Man könnte viele Orte nennen, wo der Schörl ganz unter denselben Bedingungen im Granite vorkommt, bei *Exeter*, am *Schlofsberg* von *Heidelberg*. Und dann sind auch manche andere Fossilien nicht fern, Topas oder Beryll und Rutil.

Wenn man gesehen hat, wie Balsalt so manches Gestein gänzlich umzuändern vermag, wo beide mit einander in Berührung kommen, wie aus weifsem Kalksteine durch solche Einwirkung ein schwarzer Kieselschiefer entstehen kann, dessen vorige Natur noch unumstöfslich erwiesen ist, durch dieselbe Ammoniten, welche wenige Fufs tiefer in ganz gleichlaufenden Schichten im

Kalksteine liegen, wie sich dieſs so deutlich und in einer völligen Progression aus dem Kieselschiefer bis in den Kalkstein zu *Port Rush* an den nördlichen Küsten von *Antrim* in *Irland* beobachten läſst, — dann wird man sich bald überzeugen, daſs der Kieselschiefer, Hornschiefer, Trapp, der überall den Granit des *Harzes* umgibt, der, durch Einwirkung des Granites veränderte, Thonschiefer seyn müsse. Daſs Granit in solchen Kieselschiefer, durch allmähliches Verschwinden der Gemengtheile übergehe, scheint mir nicht durch hinreichende Beobachtungen erwiesen; allein gewiſs ist es wohl, daſs viele neue Fossilien in der Gegend dieser Berührung erscheinen, welche vorher im Thonschiefer nicht vorkamen. Unter ihnen wohl Hornblende vorzüglich. Indeſs verdiente das ganze Gestein noch nähere Aufmerksamkeit und Erforschung. Nur müſste es mit dem Diorit nicht verwechselt werden, dem kleinkörnigen Gemenge aus Hornblende und Feldspath mit Eisenkies, welches für alle Grauwacken-Gebirge auszeichnend zu seyn scheint, und vielleicht mit ihrer Entstehung in der nächsten Beziehung steht.

Ungern entsage ich, Ihnen noch einige Worte zuzufügen über den Kalkstein, der isolirt und abgesondert von allen Gebirgsarten in der Mitte

zwischen beiden Granit-Massen bei *Elbingerode* aufsteigt, wie der *Peak* von *Derbyshire* durch das Kohlen-Gebirge, — von seinen Höhlen, von den verschiedenen Arten von Porphyr, die ihn im *Mühlthale* durchbrechen, — vom quarzführenden (daher rothen Porphyr) des *Auersberges* bei *Stollberg*, von den Wirkungen des Diorits bei *Stiege*, *Allrode*, *Hohegeifs*; denn Alles, was ich darüber sagen könnte, würde der Wichtigkeit des Gegenstandes wenig angemessen, und viel zu unvollständig seyn; allein erlauben Sie mir die Bemerkung, wie diefs kleine, und so erreichbare Gebirge denen Geognosten, welche sich damit beschäftigen wollen, noch immer ein neues und reiches Feld wichtiger Entdeckungen verspricht.

XI. Ueber die geognostischen Systeme von Deutschland.

Ein Schreiben des Herrn Leopold v. Buch an den Geheimerath v. Leonhard.

Wenige Linien, glaube ich, werden hinreichen, die geognostischen Systeme, in welche Deutschlannd zerfällt, deutlich hervortreten zu lassen. Auch bedürfen diese Linien nur wenig

Erläuterung. Nur die Begrenzungen verlangen einige Rechtfertigung.

Diese Systeme sind folgende:

I. Das Niederländische,
II. Das Nordöstliche,
III. Das Rhein-System,
IV. Das Alpen-System.

Wie alle Ketten in der zweiten dieser Abtheilungen, mit gar wenigen Ausnahmen, von NW. nach SO. sich hinziehen, ist so offenbar, vorzüglich in den nördlichen Theilen, dafs man eine geognostische Karte nur aufzuschlagen braucht, um die Bemerkungen dieser Richtungen von Jedem zu hören, der solche Karte ansieht. Die Flüsse, als Haupt-Niederungen, bezeichnen im Allgemeinen diese Richtung. So bilden *Oder*, *Spree*, *Elbe*, von *Havelberg* bis zur Mündung, solchen, die Richtung des Ganzen bezeichnenden, Kanal; dann wieder die *Elbe* von der Mitte von *Böhmen* bis *Magdeburg*, dann die *Aller* und die *Weser* bis zur Mündung. Herr Hoffmann hat das Detail dieser Erscheinung vorgetragen in Gilbert's Annalen B. 76. 33. *Unstrut*, *Werra*, und selbst die *Donau*, von *Regensburg* bis *Linz*, fliefsen unter denselben Verhältnissen. Die *Donau* folgt dem Laufe des *Böhmer* Wald-Gebirges, und die kleinere Kette in der *Oberpfalz*, wie

die kleine, ausgezeichnete Granit-Reihe, welche von *Schwarzenfeld* an der *Nab* sich gegen *Cham* zieht, durch welche die Fortsezzung dieses Systems bis an die *Donau* so deutlich erwiesen ist.

Nördlich von *Regensburg* wird die Grenze durch die Kette des *Jura* bei *Nürnberg* bestimmt. Der *Jura* in der *Schweiz* gehört gänzlich in das Alpen-System, bis zu den Ufern des *Doux*, der mit *Alpen* und *Jura* in gleicher Richtung fortlauft. Seit dem *Schwarzwalde* verläfst der *Jura* die Richtung der *Alpen*, und scheint fast eben so sehr vom näheren *Schwarzwalde*, als von den entfernteren Alpen gezogen. Daher wird man in *Deutschland* die *Jura*-Kette selbst, die *rauhe Alp* als die Grenze beider Systeme machen können.

Seit dem merkwürdigen Einschnitte aber, in diesem Gebirge, von *Berching* und *Berlingris*, in *Aichstedt* bis an die *Altmühl*, wendet sich das *Jura*-Gebirge, und fällt nun ganz in die Richtung des *Böhmer* Wald- und *Fichtel*-Gebirges; bis zu seinem Ende bei *Lichtenfels*, an den Ufern des *Mayns;* daher wird denn die Höhe dieses Gebirges die Grenze des Systems bezeichnen. Die Richtung der scharfen Ketten des Muschelkalkes bei *Rodach* und *Hildburghausen* beweisen, dafs sie noch innerhalb des zweiten Systems liegen; die Richtung der Berge des Muschelkalkes über *Melrichstadt* gegen *Kissingen*, dafs sie schon der Wirkung unterworfen sind, die vom *Odenwalde* und *Spessart* ausgeht. Die sehr auffallenden Erscheinungen im Thale der *Fulda*, von *Ober-Rothenburg* bis gegen *Melsungen*, das sonderbare Hervortreten des Gypses

in so grofser Mächtigkeit, verbunden mit der Richtung des Thales selbst, lassen auch hier noch den Einfluſs der nordwestlichen Richtung bemerken. Die Grenze kann daher nur erst auf der Höhe in SW. von *Rothenburg* gesezt werden. Wie sehr die Höhen des *Teutoburger* Waldes und ihre Fortsezzung südlich von *Osnabrück* bis in die Holländischen Niederungen, gänzlich das geognostische Ansehen der Gegend von beiden Seiten dieser Höhen verändern, ist aus nicht fehlenden Materialien hinreichend bekannt.

Ungeachtet nun so viele verschiedene Erscheinungen benuzt werden müssen, diese Grenze aufzufinden, ungeachtet sie an drei andere Systeme hinlauft, so erscheint die Richtung dieser Begrenzung doch als eine fortlaufende Linie, und wenig von der Richtung des ganzen Systems verschieden. Schwer ist es zu glauben, daſs dieſs auf einem bloſsen Zufalle beruhe.

Das *Erzgebirge* ist das einzige verbindende Glied in anderer Richtung; aber nur bis östlich von *Freiberg*. Die Umgebungen von *Dresden*, die Lagerung der Steinkohlen von *Potschappel*, und der schwarzen Porphyre, scheinen ganz eine Kopie von *Schlesien*. Ob das *Mittelgebirge*, welches am Fuſse des *Erzgebirges* mit ihm parallel lauft, auf seine Erscheinung oder Richtung irgend einen Einfluſs haben mag? Basaltische Formazionen scheinen doch darinnen von schwarzen Porphyren wesentlich verschieden, daſs sie wohl Plateaus erheben, aber nicht scharfe, fortlaufende Ketten.

Das *Mährische* Gebirge ist weit mehr ein hohes Plateaus, als eine Kette; dagegen aber

ziehen sich die Grenzen des Transizions-Gebirges bei *Prag*, und des Gneifses östlich von *Kolin* und von *Czaslau*, ganz in der Richtung des Systems und der *Elbe* in diesem Theile des Landes.

Es verdient wohl bemerkt zu werden, dafs die Alpenkette, seit ihrer Gabelung westlich von *Grätz*, durch *Schwanberger*- und *Patheralp*- und *Matzel*-Gebirge, ganz in die nordwestliche oder südöstliche Richtung übergeht, welche seitdem völlig die herrschende wird, und sich über einen grofsen Theil der Erdfläche ausdehnt. Alle Griechische Ketten, selbst die Inseln des *Archipelagus*, folgen dieser Richtung; alle Ketten von *Albanien* und *Epirus*. Schon das *Adriatische* Meer bezeichnet durch seinen Lauf die grofse Herrschaft dieses Gesezzes.

Noch scheint es nothwendig, die angenommenen Grenzen des *Rhein*-Systems in NW. zu vertheidigen. Das grofse und breite Grauwacken-Gebirge, welches der *Rhein* von *Bingen* bis *Bonn* durchschneidet, hat bei seinem ersten Auftreten in SW., völlig den Charakter eines Ketten-Gebirges. Die Grenze lauft von SW. in NO., von der *Saar* bis nach *Friedberg*, und schwarze Porphyre (die Erhebungs-Ursache), laufen in gleicher Richtung am Fufse hin. Diese Richtung ist aber zugleich die der Steinkohlen-Gebirge, und der Dolomit-Läger darinnen, zwischen *Hardt* und *Hundsrück*. Endlich ist der scharfe Abfall der *Hardt* selbst, bei *Bliescastel*, *Homburg*, *Landstuhl*, *Kaiserslautern*, völlig in dieser Richtung. Das ist nicht mehr die Richtung, welche *Vogesen*, *Schwarzwald*, *Odenwald* vorschreiben. Daher, scheint es, müsse man die Wirkung des neuen Systems bis zum Fufse der

Hardt ausdehnen. Dann nach *Oppenheim*, dann über den *Vogelsberg* weg. Denn zu deutlich zeigen alle sogenannte Salzquellen, welche man zwischen der *Nidda* und der *Lahn* benuzt hat, dafs sie noch zum System des *Taunus* gehören. Es sind Alles Sauerquellen, und gröfstentheils sehr starke; und überall, wo man Gestein unter den basaltischen Formazionen entdeckt, gehört es der Grauwacken-Formazion.

Je weiter gegen N., um so mehr verliert diefs Gebirge das Auszeichnende einer Kette. Auch wird man immer weniger an schwarze Porphyre und Gebirgs-Spalten erinnert. Es tritt der schwarze Kalkstein hervor, und die Steinkohlen-Gebirge mit ihm in so naher Verbindung, dafs man sie dem Kalksteine untergeordnet geglaubt hat, ein Irrthum, den die ausgezeichneten Geognosten, die Hrn. von Oeynhausen und von Dechen scharfsinnig und gründlich widerlegt haben. Ein Verhältnifs, welches dem übrigen *Deutschland*, und vorzüglich dem nordöstlichen Systeme so gänzlich fremd ist. — Es folgen nun sogleich die oberen Formazionen; rothes Todtes, rother Sandstein, Muschelkalk, werden so wie rothe Porphyre, im ganzen Niederländischen Systeme fast vergebens gesucht. Ob es zufällig seyn mag, dafs der grofse Busen in der Grauwacke, in dem *Kölln* und *Bonn* liegen, korrespondirend durch *Zeeland* und *Zuydersee* wiederholt ist?

impt
w-nt 3 abk 3 –

IVERSITY LIBRARIES · STANFORD
RD UNIVERSITY LIBRARIES · STANFOR
SITY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARY
Stanford, California
DO NOT REMOVE
FOR USE IN LIBRARY BUILDING ONLY